Der
Standort der schweizerischen Baumwollspinnerei

Standortstheoretische Untersuchungen
in Anlehnung an die Weber'sche Theorie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor rerum politicarum
der hohen juristischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

Sam Streiff
von Schwanden (Kt. Glarus)

Weinfelden
A.-G. Neuenschwander'sche Verlagsbuchhandlung
1924

Der
Standort der schweizerischen Baumwollspinnerei

Standortstheoretische Untersuchungen
in Anlehnung an die Weber'sche Theorie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor rerum politicarum
der hohen juristischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

Sam Streiff
von Schwanden (Kt. Glarus)

Weinfelden
A.-G. Neuenschwander'sche Verlagsbuchhandlung
1924

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Druck der A.-G. Neuenschwander'sche Buchdruckerei in Weinfelden

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 11

I. Einleitung.

1. Wesen und Bedeutung der Standortsuntersuchungen 13
a) Geschichtliche Entwicklung des Standortsstudiums vor Weber . 13
b) Grundlinien der Weber'schen Standortstheorie 15
aa) Die Transportorientierung 17
bb) Die Arbeitsorientierung 18
cc) Die Agglomeration 19
c) Gefühlsmäßige und bewußte, rationale Orientierung 22
d) Bedeutung und Förderung des Standortsstudiums 24
2. Die Baumwollspinnerei im Rahmen der Weber'schen Theorie 28
3. Abgrenzung der vorliegenden Arbeit 29
a) Voraussetzungen zum Verständnis der vorliegenden Arbeit . . 29
b) Abgrenzung des Objektes 29
c) Abgrenzung der Untersuchung 30

II. Standortsanalyse. (Abstrakt-theoretische Standortsbestimmung.)

1. Transportorientierung 32
a) Grundbegriffe und Grundlagen der Transportorientierung . . . 32
aa) Transportkosten 32
bb) Standortsfigur und Wirkung der Komponenten 32
cc) Uebersicht über die Gesetze der Transportorientierung . . 33
b) Die Gewichtselemente in der Baumwollspinnerei 34
aa) Rohstoff 34
bb) Kraftmaterial 35
cc) Produkt 36
c) Standortsberechnungen der Transportorientierung 37
aa) Dio Rohbaumwolle 37
bb) Das Kraftmaterial 42
cc) Das Garn 44
dd) Materialindex, Standortsgewicht und Standortstonne . . . 45
d) Die Attraktionskraft der einzelnen Ecken und die Gestaltung der Transportorientierung 46
e) Assimilation an die Wirklichkeit 48

2. Arbeitsorientierung 61
a) Grundbegriffe und Grundlagen der Arbeitsorientierung . . . 61
aa) Die Arbeitsorientierung als Deviation 61
bb) Arbeitskostenindex und Arbeitskoeffizient 62
cc) Arbeitskostenkompression und Ersparnisindex 64
dd) Die Gesetze der Arbeitsorientierung 64
b) Die Arbeit in der Baumwollspinnerei 66
aa) Stand der Mechanisierung 66
bb) Die Arbeiter 68
c) Die Standortsberechnungen der Arbeitsorientierung 70
d) Assimilation an die Wirklichkeit 73
3. Agglomeration — Deglomeration 74
a) Grundbegriffe und Grundlagen der Agglomeration und Deglomeration 74
aa) Agglomeration und Deglomeration als sekundäre Deviation . 74
bb) Die Agglomerativ- und Deglomerativfaktoren 75
cc) Die Agglomerationsdynamik 79
b) Die Agglomerierbarkeit der Baumwollspinnerei 82
aa) Agglomeration der Baumwollspinnerei 82
bb) Deglomeration der Baumwollspinnerei 87
c) Standortsberechnungen der Agglomerierbarkeit 89
aa) Bedeutung der Berechnungen 89
bb) Formwert, Formwertindex und Formkoeffizient 90
d) Assimilation an die Wirklichkeit 95
4. Rekapitulation der Orientierung nach den generellen Standortsfaktoren 97
a) Die Standortsberechnungen 97
b) Ergebnis der Analyse 98
c) Grenzen der theoretischen Standortsfixierung 100

III. Der tatsächliche gegenwärtige Standort.

1. Die Lagerung in geographischer Beziehung 102
a) Die Feststellung des tatsächlichen Standortes 102
b) Die geographische Verteilung der Baumwollspinnereien in der Schweiz 102
2. Die Lagerung im Gesamtwirtschaftskörper 106
a) Gesamtüberblick 106
b) Die Stellung der Baumwollspinnerei im schweizerischen Industriekörper 108
3. Divergenzen zwischen dem theoretisch optimalen Standort und dem tatsächlichen Standort 112
a) Prinzipielle Unterschiede 112
b) Divergenzen der Orientierung 112
aa) Die Transportorientierung 112
bb) Die Arbeitsorientierung 115
cc) Agglomeration — Deglomeration 116
dd) Rekapitulation der Divergenzen 117

4. Die speziellen Standortsfaktoren als Ursachen der Divergenzen 118
a) Das Wesen der speziellen Standortsfaktoren 118
aa) Die Wirkungsweise der speziellen Standortsfaktoren . . . 118
bb) Die Einteilung der speziellen Standortsfaktoren 119
b) Die Standortssynthese 121
aa) Wesen und Aufgabe der Synthese 121
bb) Die Grundlagen für die Standortssynthese 121
c) Die Anwendung der Standortssynthese auf die Baumwollspinnerei 124

IV. Standortssynthese. (Historisch-deskriptive Standortsbestimmung mit theoretischen Folgerungen.)

1. Die Baumwollhandspinnerei 126
a) Die Einführung der Baumwolle in der Schweiz 126
b) Entwicklung und Verbreitung der Handspinnerei 131
c) Stand der Handspinnerei vor der Mechanisierung 139
d) Die Orientierung der Handspinnerei 142

2. Die Mechanisierung der Baumwollspinnerei . . . 147
a) Die Einführung der ersten Spinnmaschinen 147
b) Die Verbreitung der mechanischen Spinnereien 151
c) Die Umorientierung infolge der Mechanisierung 155

3. Die mechanische Baumwollspinnerei 162
a) Das standortsmäßig Relevante der Entwicklung der Baumwollspinnerei bis zu ihrem heutigen Stande 162
aa) Entwicklung und Ausdehnung der Baumwollspinnerei . . 162
bb) Die standortsmäßige Bedeutung der Konjunkturschwankungen 162
b) Die standortsmäßigen Auswirkungen der Entwicklung der Spinnereitechnik 165
aa) Die Energiebeschaffungstechnik 165
bb) Die Luftfeuchtigkeit 174
cc) Die Vervollkommnung des Mechanisierungsvorganges . . . 178
c) Das Zustandekommen der gegenwärtigen effektiven Orientierung der Baumwollspinnerei 180

4. Rekapitulation der Beeinflussung des Standortes durch die speziellen Standortsfaktoren 183
a) Uebersicht über die speziellen Standortsfaktoren 183
aa) Industrie-charakteristische Faktoren 183
bb) Historisch-kulturelle Faktoren 184
cc) Individuelle Faktoren 186
b) Die speziellen Standortsfaktoren als Begründung der konkreten geographischen Lagerung 187
c) Erklärung der Orientierungsdivergenzen durch die speziellen Standortsfaktoren 188

V. Gesamtorientierung.

1. Verschiebung der Orientierungstendenzen im Laufe der Entwicklung der Baumwollspinnerei . . 192
   a) Der Uebergang von der Handspinnerei zur mechanischen Spinnerei 192
   b) Verschiebungen nach erfolgter Standortswahl der mechanischen Spinnereien 193
2. Die gegenwärtige Gesamtorientierung 194
   a) Zusammenwirken der generellen und speziellen Faktoren . . 194
   b) Der konkrete Standort im Rahmen der theoretischen Orientierung 194
3. Hinweise auf künftige Deviationsmöglichkeiten . 195
   a) Umorientierung infolge Ubiquierung des Kraftmaterials . . . 195
   b) Hypothese einer eventuellen Neuorientierung 196

Literaturverzeichnis.

I. Standortslehre.

Weber, Alfred: Ueber den Standort der Industrien. Erster Teil: Reine Theorie des Standorts. 1922.

Sombart, Werner: Einige Anmerkungen zur Lehre vom Standort der Industrien. (Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik Bd. 30, Heft 3.)

Bortkiewicz, L. v.: Eine geometrische Fundierung der Lehre vom Standort der Industrien. (Archiv für Sozialwissenschaft Bd. 30, Heft 3.)

Roscher, Wilhelm: Studien über die Naturgesetze, welche den zweckmäßigen Standort der Industriezweige bestimmen. (Ansichten der Volkswirtschaft aus dem geschichtlichen Standpunkte, Kap. X. 1865.)

Nef, Victor: Untersuchungen zum Standort der schweizerischen Stickereiindustrie. 1920.

Oetiker, Karl: Die Standorte der schweizerischen Industrien der Lebens- und Genußmittel. (Dissertation phil. Basel 1915.)

II. Technik.

Fritz, Hermann: Die praktische und theoretische Führung der Baumwollspinnerei. Chur 1900.

Johannsen, O.: Handbuch der Baumwollenspinnerei. 1902.

Heermann, Paul: Mechanisch- und Physikalisch-technische Textiluntersuchungen. 1912.

Pöschl, Viktor: Allgemeine Warenkunde. 1912.

Imelman, Nanno A.: Die Organisation der Industrie. Straßbourg 1922.

Wolff-Friedenau, Th.: Die Erfindung der Spinn- und Webmaschinen. (Schweiz. Textilindustrie-, Konfektions- und Wäschezeitung. Heft 14—23. 1921.)

Mattern, E.: Die Ausnützung der Wasserkräfte. 1908.

Saitzew, Manuel: Die Kosten der Wasserkraft und ihre Abhängigkeit von der Höhe des Arbeitslohnes. 1919.

Streiff, Sam: Einfluß der Technik auf die Entwicklung schweizerischer Industrien. (Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Sozialpolitik. Heft 13—14. 1924.)

Maschinenfabrik Oerlikon: Die Elektrizität im Dienste der Textilindustrie. 1902.

Die Wasserkräfte der Schweiz. I.—III. Teil und Uebersichtskarte. 1914.

Die Wasserwirtschaft in der Schweiz. (Schweiz. Landesausstellung 1914.)

III. Industriegeschichte.

Wartmann, Hermann: Industrie und Handel des Kantons St. Gallen auf Ende 1866, 1867—1880, 1881—1890, 1891—1900. — Handel und Industrie des Kantons St. Gallen 1803—1903. — Industrie und Handel der Schweiz im 19. Jahrhundert.

Beerli, Hans: Industrie und Handel des Kantons St. Gallen 1901—1910.

Künzle, Emil: Die Zürcher Baumwollindustrie von ihren Anfängen bis zur Einführung des Fabrikbetriebes. (Dissertation iur. Zürich 1906.)

Jenny-Trümpy, Ad.: Die schweizerische Baumwollindustrie. (Handwörterbuch der Volkswirtschaft, Reichesberg.) — Handel und Industrie des Kantons Glarus. (Jahrbuch des Glarner histor. Vereins, Heft 33/34.)

Bürkli-Meyer, Ad.: Die Einführung der mechanischen Baumwollspinnerei in der Schweiz.

Geering, Traugott: Handel und Industrie des Kantons Basel. 1886.

Hunziker, Walter: Die schweizerische Baumwollindustrie 1914/1919. (1923.)

Hoigné, Franz H.: Die Gründung und Entwicklung der Spinnerei und Maschinenfabrik Escher, Wyß & Co. 1805—1859. (Dissertation Zürich 1916.)

Ziegler, D. H.: Die industriellen Etablissemente der Firma J. J. Rieter & Co., Winterthur. 1873.

Lehmann, Fritz: Caspar Honegger.

Lincke, B.: Die schweizerische Maschinenindustrie und ihre Entwicklung in wirtschaftlicher Beziehung.

Troll, Joh., Conr.: Geschichte der Stadt Winterthur. 1848.

Hotz, F.: Die Baumwollspinnerei Emmenhof in Derendingen. (Zeitschrift für schweiz. Statistik 1900, S. 175.)

Schuler, F.: Die glarnerische Baumwollindustrie und ihr Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter. (Zeitschrift für schweiz. Statistik 1874, IV. Quartal.)

Landauer, Edgar: Handel und Produktion in der Baumwollindustrie. (Archiv für Sozialwissenschaft, Ergänzungsheft VII, 1912.)

Lorenz, Jacob: Die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse in der schweizerischen Heimarbeit. Die Heimarbeit in der Baumwollindustrie. (Heft 2, II. Teil. 1911.)

Schmidt, Peter Heinrich: Die schweizerischen Industrien im internationalen Konkurrenzkampf. 1920.

Thomann, H. E.: Die Baumwollspekulation und ihre Bekämpfung. 1905.

Bertheau, F.: Die gegenwärtige Lage der schweiz. Baumwollspinnerei. 1888.

Schenk, Christian: Lebensgeschichte des Christian Schenk, Mechanikus in Bern. 1811.

Hamburger, Max: Standortsgeschichte der deutschen Baumwollindustrie. (Dissertation Heidelberg 1911.)

Hartmannn, Hans: Zur ökonomischen Theorie der schweizerischen Schokoladeindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Standortsfrage. (Dissertation Bern 1918/19.)

Hofstetter, C. A.: Die wirtschaftliche Organisation der schweizerischen Möbelindustrie. 1922.

Fetscherin, Werner: Beitrag zur Geschichte der Baumwollindustrie im alten Bern. 1924.

Akten der Mediation, Einige Bemerkungen über die Spinn-«Maschinen» in der Schweiz und den Verbrauch des englischen Garnes. (1810, Bd. 510, S. 33.)
Bericht über Handel und Industrie der Schweiz. (Erstattet vom Vorort des schweiz. Industrie-Vereins.)
Jahresberichte des schweiz. Spinner-, Zwirner- und Weber-Vereins.
Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein. Die Kosten der Betriebskräfte der Schweiz unter Hinweisung auf die elektrische Kraftübertragung. 1893. — Ueber die Triebkräfte der schweiz. Baumwollspinnereien und -Webereien während des Winters 1890/91.
Zur Statistik der Baumwollindustrie in der Schweiz. 1865.
Die schweizerische Baumwollindustrie seit 1851. (Zeitschrift für schweiz. Statisitik 1883, S. 113.)

IV. Verschiedenes.

Weyermann, M. R.: Die ökonomische Eigenart der modernen gewerblichen Technik. (Grundriß der Sozialökonomik Abt. VI, Bd. 1.)
Wartmann, Hermann: Atlas über die Entwicklung von Handel und Industrie in der Schweiz 1770—1870.
Maurer, Billwiller, Heß: Das Klima der Schweiz. Klimatologische Statistik 1864–1900.
Hann, Jud.: Handbuch der Klimatologie. 1908.
Kaufmann, H.: Die Frauenarbeit in der schweizerischen Industrie. 1914.
Reichesberg, Julian: Die Arbeiterwohnungsfrage und die Vorschläge zu ihrer Lösung. 1901.
Link, Adolf: Die Lederindustrie. 1913.
Salomon, Elisabeth: Die Papierindustrie des Riesengebirges in ihrer standortsmäßigen Bedingtheit. 1920.
Uebersichtskarte der Industrie der Kantone St. Gallen und Appenzell. 1910.
Publikationen des schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes. Verbandsschrift 7/8.
Ergebnisse der eidgen. Betriebszählung vom 9. August 1905.
Schweizerische Fabrikstatistik 1882, 1888, 1895, 1901, 1911, 1923.
Zeitschrift für schweizerische Statistik.
Schweizerische Textilindustrie-, Konfektions- und Wäsche-Zeitung.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit, die neben rein theoretischen Studien besonders eingehende Forschungen auf dem Gebiete der Spinnereitechnik und Fabrikorganisation erheischte, konnte nur unter Mitwirkung von Praktikern zustande kommen. Wenn die Erhebung der hiezu nötigen Angaben oft Schwierigkeiten bereitete, so gelang es mir doch, die verschiedensten Produktionsbedingungen in der schweizerischen Baumwollspinnerei und die wichtigsten, voneinander sehr abweichenden Anschauungen der Praktiker kennen zu lernen, sodaß eine einseitige Orientierung dieser Arbeit ausgeschlossen werden konnte.

Ganz besonderer Dank gebührt den Herren Direktor Joh. Dürst und Obermeister Jakob Dürst, Murg, die mir während langer Zeit stets in liebenswürdiger Weise Auskunft über alle Spezialfragen der Baumwollspinnerei erteilten. Herrn Jakob Dürst verdanke ich viele, in dieser Arbeit verwendete, äußerst zuverlässig berechnete und geschätzte betriebstechnische Angaben. Des weitern spreche ich meinen Dank aus Herrn J. H. Bühler, Winterthur, Präsident des schweiz. Spinner-, Zwirner- und Weber-Vereins, Herrn Dr. J. Henggeler, Zürich, Sekretär des genannten Vereins, Herrn Fritz Jenny-Dürst (†), Ziegelbrücke, Herrn Max Schuler, Wetzikon, sowie allen den Herren, die mir durch kleinere, aber wertvolle Angaben und Auskünfte die Arbeit erleichterten. Für Anregungen und Vermittlung von Kenntnissen verschiedenster Art danke ich speziell meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. M. R. Weyermann, Bern, Herrn Privatdozent Dr. F. Schwab, Bern, und Herrn Prof. Dr. J. A. Jovanovits, Leiter der schweizerischen Versuchsanstalt der Handels-Hochschule, St. Gallen.

Der Verfasser.

I. Einleitung.

1. Wesen und Bedeutung der Standortsuntersuchungen.

a) Geschichtliche Entwicklung des Standortsstudiums vor Weber.

Das Problem des Standortes der Industrien ist ein Teilgebiet der Industrietheorie, die wiederum ein Wissensgebiet der Nationalökonomie ist. Die Standortslehre der Industrien hat die Hauptaufgabe, festzustellen, aus welchen Gründen sich bestimmte Industrien an bestimmten Oertlichkeiten entwickelt haben. Beim Standortsstudium wird die Frage «Wie wird gewirtschaftet?», im speziellen «Wie wird produziert?» ganz ausgeschieden; die Form des Unternehmens, die Art der Produktion (Verlagssystem, Manufaktur, Fabriksystem; Differenzierung — Integration; Spezialisation — Parallelisation etc.) ist gleichgültig, sofern das «Wie» nicht unmittelbar auf das «Wo» bestimmend einwirkt. Die örtliche Lage einer Industrie wird untersucht in bezug auf die regionale und lokale Verteilung in einem Wirtschaftsgebiet und bezüglich der Lagerung im Gesamtwirtschaftskörper. Der optimale Standort einer Industrie ist abhängig von den Transportkosten der Rohmaterialien, der Kraftstoffe und des Produktes, ebenso wie von den Arbeitsverhältnissen. Keine Industrie kann somit ihren Standort frei wählen, wenn sie mit den für sie geeignetsten Produktionsbedingungen arbeiten will. Das Studium dieses Fragenkomplexes ist in neuerer Zeit hauptsächlich infolge der guten Aufnahme der Theorie von Weber an einzelnen wenigen Universitäten selbständiger Wissenszweig der Nationalökonomie geworden.

Die Nationalökonomie ist eine verhältnismäßig junge Wissenschaft, bei der begreiflicherweise Teildisziplinen noch sehr wenig entwickelt sind. Einigermaßen erschöpfend wurde zuerst die Frage «Wie wird gewirtschaftet?» behandelt. Beim nähern Studium der Zusammenhänge der Wirtschaftserscheinungen er-

kannte man bald die Bedeutung der Frage «Wo wird gewirtschaftet?». Schon früh fühlte man heraus, daß die Verteilung der Industrien in einem Wirtschaftsgebiet sich nach bestimmten Tendenzen oder Gesetzen richte. Die ersten Tastversuche auf diesem Gebiete bestanden im Beobachten einzelner Industrien und im sich anschließenden, fast gefühlsmäßigen Auslegen und Verallgemeinern der leider nur zu oft unrichtigen Beobachtungen. Immerhin dürfen diese ersten Standortsarbeiten nicht unterschätzt werden; bildeten sie doch für das Zustandekommen der heutigen Standortstheorie von Weber die Grundlage; auf ihr konnte allerdings nicht ohne weiteres weitergebaut werden.

Die erste erwähnenswerte Ausführung über den Standort der Industrien erschien 1865 von Roscher im II. Teil seiner «Ansichten der Volkswirtschaft» unter dem Titel: Studien über die Naturgesetze, welche den zweckmäßigen Standort der Industriezweige bestimmen. Weber nennt diese Arbeit mit Recht eine Tatsachensammlung, trotzdem sie eigentlich als Theorie gemeint war. In dieser kurzen Einleitung können die ältern Schriften nicht näher besprochen werden, und ich verweise am besten auf den ersten Exkurs in Webers Standort der Industrien, wo in aller Kürze die bisherige Literatur durchgegangen wird. Auf Roscher aufbauend, schrieb Laspeyres eine Studie über «Die Gruppierung der Industrie innerhalb der nordamerikanischen Union», deren ungünstiges Ergebnis nicht zu neuen Versuchen, sondern vielmehr zu einem langen Stillstand der Standortsuntersuchungen Anlaß gab.

Schäffle fügte in sein «Gesellschaftliches System» (3. Auflage 1873) ein Kapitel über den Standort der Erwerbszweige ein, worin nicht Tatsachen untersucht werden, sondern wo versucht wird, ein System der Standortsfaktoren zu bilden. Von einem gesetzmäßigen Zusammenwirken der von ihm gefundenen Faktoren ist nicht die Rede, und somit bleibt man auch im unklaren über die Gesamtdynamik der Orientierung. Eine Gruppe von Arbeiten behandelt das Standortsproblem vom Gesichtspunkt der Bevölkerungsaggregierung aus, und es werden da die Ursachen der modernen Städtebildung mit den Gesetzen der Industrieverteilung in Zusammenhang gebracht.

Von diesen ältern Schriften konnte herzlich wenig in die neue Theorie herübergenommen werden, weshalb sie für das Verständnis der letztern auch nicht wesentlich sind. Die Stand-

ortslehre, das neue, bisher mit wenig Interesse und noch weniger Erfolg betriebene Wissensgebiet der Nationalökonomie, kam einen großen Schritt weiter, und durch diesen Schritt erst eigentlich ans Tageslicht, durch die Weber'sche Standortstheorie, die im folgenden Abschnitt nicht wiedergegeben, sondern nur besprochen werden soll.

b) Grundlinien der Weber'schen Standortstheorie.

Es sei hier kurz vorausgeschickt, daß die Weber'sche Theorie eine solche des freien Standortes ist, d. h. Weber kennt nur freie, keine gebundenen Industriestandorte. Zum bessern Verständnis des Ausdruckes «freier Standort» sei erwähnt, daß es sich nicht um eine absolut freie Wahl des Standortes handelt. Verwendete Materialien, besondere Arbeitsverhältnisse, starke Agglomerationsvorteile und sogenannte Fühlungsvorteile können eine Industrie an bestimmte Oertlichkeiten binden, jedoch nicht in dem Maße, daß diese Bindung eine absolute wäre. Die Montanindustrie, ein typisches Beispiel des scheinbar gebundenen Standortes, ist auch in den Fällen nicht vollkommen an eine Oertlichkeit gebunden, in denen ein für den Produktionsprozeß relevantes Material auch wirklich nur an einer Stelle der Erdoberfläche vorkommt. Entweder kann mit Hilfe der Technik das gewünschte Material an andern Orten mit geringer Mühe hergestellt werden, oder der Produktionsprozeß wird derart gestaltet, daß kleine Qualitätsdifferenzen der Materialien im Produkt nicht mehr zur Geltung kommen. Analog liegen die Verhältnisse in den andern, in ihrer Art einzig vorkommenden Produktionsbedingungen, sodaß praktisch gar keine Standorte absolut gebunden sind. Die soeben konstatierte freie Wahl des Standortes gibt der ganzen Standortstheorie von Weber die Richtlinie. Es ergibt sich hieraus die Anwendbarkeit der Theorie auf alle Industrien in gleicher Weise.

Ausgangspunkt ist der isoliert gedachte industrielle Betrieb, der auch in erster Linie auf seine Orientierung hin untersucht wird. Hierauf aufbauend folgen die Untersuchungen über das Verhalten der gleichartigen Betriebe zueinander, das heißt die Zusammenballungs- und Verteilungstendenzen. Ein Letztes ist die Gesamtorientierung, das Verhältnis der zu untersuchenden Industrie zu andern Industrien. Wenn schon das Wichtigste der Standortsuntersuchungen die Ermittlung der Orientierung

der isoliert gedachten Industrie bleibt, so gehört doch zur vollständigen Behandlung der Standortsfrage auch die Stellung der betreffenden Industrie im Gesamtwirtschaftskörper. Es ist praktisch ausgeschlossen, daß sich eine Industrie völlig unabhängig von andern Industrien entwickeln kann. Die mannigfaltigen Wechselbeziehungen, die bestehen, beeinflussen den Standort nicht unerheblich, und somit will dieser Umstand in diesem Zusammenhange auch mitberücksichtigt werden.

Standortseinheiten. Objekt der Untersuchungen ist die Standortseinheit, d. h. der Produktions- und Absatzprozeß eines bestimmten Produktes und zwar eines bestimmten Produktes im engsten Sinne. Qualitätsunterschiede können unter Umständen eine Ware ein und derselben Gattung in verschiedene Standortseinheiten zerlegen. Der Konkurrenzkampf der Qualitäten berührt uns hier nur insoweit, als die Konsequenzen desselben sich standortsmäßig auswirken.

Standortsfaktoren. Auf den Standort einer Industrie wirken die mannigfaltigsten Kräfte ein, die die Orientierung bestimmen oder wenigstens beeinflussen. Eine Industrie kann nur durch Vorteile an einen bestimmten Ort hingezogen werden, und Weber gibt daher für die Standortsfaktoren folgende kurze Definition: «Man versteht unter einem Standortsfaktor einen seiner Art nach scharf abgegrenzten Kostenvorteil, der einen bestimmten Industrieprozeß hierhin oder dorthin zieht.» Außerordentlich schwer hält es, aus dem Wirrwarr von Orientierungsgründen das für alle Industrien Gültige, die generellen Standortsfaktoren herauszuschälen. Faktoren genereller Art sind z. B. Transportkosten, Arbeitskosten, Grundrente; denn diese Faktoren treffen wir bei jeder Industrie an. Auf der andern Seite haben wir die speziellen Faktoren, die nur für besondere Industrien oder einzelne Betriebe in Betracht fallen, wie beispielsweise Luftfeuchtigkeit, eisenfreies Wasser usw. Alle Standortsfaktoren lassen sich noch nach einem andern Gesichtspunkt einteilen; je nach der Art der Wirkung unterscheiden sie sich in regionale Standortsfaktoren, die die Industrie in ihrem Grundnetz orientieren (Transportorientierung, Arbeitsorientierung) und in lokale Standortsfaktoren, die eine sekundäre Orientierung im Rahmen der eben genannten Grundorientierung bewirken (Agglomeration — Deglomeration).

Ausgangspunkt für die Ermittlung der generellen Standortsfaktoren sind die Kostenbestandteile der Produktion, die je nach ihrer Empfindlichkeit gegenüber geographischen Verschiebungen als Standortsfaktoren anzusprechen sind. Durch vereinfachende Annahmen ergeben sich nur zwei regional wirkende Standortsfaktoren, nämlich die Transportkosten und die Arbeitskosten. Alle übrigen generellen Faktoren bewirken nicht die primäre, regionale Grundorientierung, sondern nur das Zusammenballen oder Verteilen innerhalb des durch die Transportkosten und Arbeitskosten geschaffenen Grundnetzes.

Die für die allgemeine Theorie in Frage kommenden generellen Standortsfaktoren sind somit die zwei regional wirkenden Faktoren Transportkosten und Arbeitskosten und die lokal wirkenden Agglomerativ- und Deglomerativfaktoren. Demnach ergeben sich folgende Orientierungen:

aa) Die Transportorientierung. Sie ist die Gestaltung des Standortes, verursacht durch die Transportkosten. Die Transportorientierung ist die gedankliche Grundlage für die gesamte Standortsdynamik, an der die Arbeitskosten unter Umständen eine Deviation bewirken.

Die Hauptelemente, von denen die Transportkosten abhängen, sind einerseits das zu transportierende Gewicht und anderseits die zu bewältigende Strecke. Die andern Kostenfaktoren, verschiedene Materialpreise, verschiedene Tarifsätze, lassen sich gedanklich auf die beiden erstgenannten Faktoren reduzieren. Die Vereinfachung mit Hilfe der ideellen Gewichte und der gedanklich veränderten Distanzen erleichtert die Aufstellung der Gesetzmäßigkeiten ganz besonders, zumal dann auch nur mit einem einheitlichen Tonnenkilometersatz zu rechnen ist. Grundlage für die Ermittlung der Transportorientierung sind die zu verschiebenden Gewichte: die Rohstoffe, die Kraftmaterialien und das Produkt. Die Materialien (Rohstoffe und Kraftmaterialien) sind verschieden zu bewerten, je nach ihrer Art. Nach dem Vorkommen unterscheidet man die Materialien in Ubiquitäten (überall vorkommende Materialien) und lokalisierte Materialien. Erstere sind praktisch absolut, wenn sie am betreffenden Orte den Bedarf decken oder übersteigen, relative Ubiquitäten dagegen, wenn der Bedarf an solchen das Vorkommen übersteigt. Bei den lokalisierten Materialien ist das

Vorkommen auf bestimmte Stellen der Erdoberfläche beschränkt. Eine andere Einteilung der Materialien ist diejenige nach dem Eingehen in das Produkt. Es stehen sich hier gegenüber Reinmaterialien und Grobmaterialien. Jedes Material kann entweder vollständig in das Produkt eingehen oder teilweise oder ganz demselben entgehen (Gewichtsverlust). Bei Ubiquitäten ist der Gewichtsverlust für die Transportorientierung belanglos, weil Ubiquitäten überhaupt nicht zum Produktionsort verschoben werden müssen. Unter Rein- und Gewichtsverlustmaterialien versteht man daher immer die entsprechenden lokalisierten Materialien. Ueber das andere zu verschiebende Gewicht, das Produkt, ist wenig zu sagen. Es hat den Weg zwischen Produktionsstätte und Konsumort zurückzulegen, sofern diese beiden Oertlichkeiten nicht zusammenfallen. Abgesehen von der Verpackung, die hier übrigens wie das Produkt behandelt wird, ist kein totes Gewicht zu transportieren.

Auf die Gesetzmäßigkeiten, die die Transportorientierung beherrschen, komme ich im Zusammenhang mit der Baumwollspinnerei zu sprechen. Es sei nur kurz erwähnt, daß die Materialorte und die Konsumorte als Kräfte den Standort an sich ziehen wollen, und so einen Konkurrenzkampf unter sich auslösen.

bb) Die Arbeitsorientierung. Bei der Transportorientierung hat sich durch die Material- und Konsumkomponenten ein Grundnetz der Orientierung herausgebildet. Dieses erste Produkt der Standortsdynamik ist die Grundlage für die weitern Deviationen. Der nun ermittelte Standort ist der transportmäßige Optimalpunkt, von dem aber die andere Gruppe von generellen Regionalfaktoren eine Ablenkung bewirken kann. Der Standort einer Industrie ist immer ein Arbeitsplatz. Bietet ein günstigerer, vom Transportoptimalpunkt verschiedener Arbeitsplatz Vorteile, so wirkt auf den Produktionsort eine vom billigeren Arbeitsplatz ausgehende Attraktionskraft ein. Jede Abweichung vom Transportoptimalpunkt bedeutet aber eine Erhöhung der Transportkosten, und eine Verschiebung des Standortes wird daher nur erfolgen, wenn die vom Arbeitsplatz gebotenen Kostenvorteile größer sind als die zusätzlichen Transportkosten, die durch die Deviation verursacht werden; mit andern Worten, die Abwanderung vom optimalen Transportpunkt wird nur dann zustande kommen, wenn die Arbeitskostenkompres-

sion, d. h. die Verringerung der Arbeitskosten, die Transportzuschläge übersteigt. Vom Transportoptimalpunkt aus in jeder Richtung gibt es Punkte, an denen die Deviationskosten (zusätzliche Transportkosten) gleich hoch sind. Die diese Punkte miteinander verbindenden Linien nennt man Isodapanen (Linien gleicher zusätzlicher Transportkosten). Kritische Isodapane nennt man diejenige Isodapane, bei der die Deviationskosten pro Tonne Produkt gleich hoch sind wie die vom attrahierenden Arbeitsplatz gebotenen Ersparnisse. Aus dem vorhin Gesagten ergibt sich nun, daß nur dann eine Verschiebung vom Transportoptimalpunkt nach dem Arbeitsplatz hin möglich wird, wenn der ablenkende Arbeitsplatz innerhalb der kritischen Isodapane liegt. Hat die Standortsdynamik die Arbeitskosten wirken lassen, so ist die Grundorientierung einer Industrie gegeben, nämlich Transportorientierung oder Arbeitsorientierung.

cc) Die Agglomeration. Eine zweite, jedoch nur sekundär wirkende Deviation ist die Agglomeration, bzw. die Wirkung in entgegengesetzter Richtung, die Deglomeration. Weber definiert die diese Deviation bewirkenden Faktoren folgendermaßen: «Ein Agglomerativfaktor im Sinne unserer Erörterung ist ein Vorteil, also eine Verbilligung der Produktion oder des Absatzes, die sich daraus ergibt, daß die Produktion einer bestimmten Masse an einem bestimmten Platz vereinigt vorgenommen wird, während ein Deglomerativfaktor jede Verbilligung der Produktion ist, die der Auflösung solcher zusammengeballter Massen parallel geht.» Weber betrachtet die Deglomerativfaktoren nur als Gegentendenzen der Agglomerativfaktoren und stellt daher bei der Analyse auch nur das Resultat dieser Dynamik ein. Des weitern sagt er, daß die Agglomerativtendenzen entweder vollständig paralysiert werden können, oder daß dann ein Ueberschuß an Agglomerativtendenz übrig bleibt; ein Ueberschuß an Deglomerativtendenz wird gar nicht erwähnt. Ich sehe nicht ein, weshalb die Deglomerativtendenzen immer kleiner sein sollen, als die Agglomerativtendenzen, zumal die Faktoren dieser beiden Tendenzen völlig koordiniert sind. Die Agglomeration zerfällt in zwei Stufen: die erste, untere Stufe ist Anhäufung von Produktion durch Ausweitung des Betriebes, die zweite, höhere Stufe ist Ansammlung von mehreren selbständigen Betrieben nebeneinander. Agglomerativ-

faktoren sind z. B. technische Vorteile (bessere Ausnützung von Spezialmaschinen, Erleichterung der Reparaturen), Vorteile, die entstehen infolge Ausbaues der Arbeiterorganisation und solche, die sich daraus ergeben, daß die an einem Orte konzentrierte Produktion sich viel leichter in den Großverkehr einfügt als zerstreute Kleinproduktion. Die Deglomerativfaktoren gehen größtenteils aus von der Verteuerung des Bodens, von der Steigerung der Grundrente. Es ist nun leicht denkbar, daß, speziell bei Hinzutreten von andern Industrien, die von der Bodenverteuerung ausgehenden Deglomerativfaktoren zusammen stärker wirken, als die Summe der Agglomerativfaktoren, sodaß letztere mehr als paralysiert werden. Die Deglomerativfaktoren wirken nicht nur die Zusammenballung verhindernd, sondern sie werden selbst aktiv, indem sie direkt zerstreuend auf den Standort der Industrie einwirken.

Meines Erachtens darf man sogar noch weiter gehen und sagen, daß diese beiden Tendenzen nicht immer kompensiert werden können, nämlich dann nicht, wenn Agglomerativ- und Deglomerativfaktoren infolge ihrer Wesensverschiedenheit miteinander nicht verrechnet werden können, d. h. wenn Auswirkungen beider Faktoren nebeneinander bestehen. Agglomeration erster Stufe (Ausweitung des Betriebes aus technischen Gründen) kann bestehen neben der zerstreuenden Wirkung der Deglomeration infolge Steigerung der Grundrente in einem industriereichen oder dicht bevölkerten Gebiete. Einer Industrie können die Ersparnisse beider Tendenzen zugute kommen, wenn auf erster Stufe agglomerierte Betriebe, d. h. kleine Agglomerationszentren, als solche verteilt werden, sodaß auch die Verteuerung der Produktion infolge hoher Grundrente abgeschwächt werden kann. Die Deglomeration wirkt der Agglomeration nur dann direkt entgegengesetzt, wenn die Gegentendenzen gleicher Art sind, also Agglomerationserscheinungen gleicher Stufe hervorrufen. In diesem Falle werden die Agglomerationsvorteile mit zunehmender Deglomeration schwinden, event. paralysiert werden, oder es kann sogar ein Deglomerationstendenzenüberschuß resultieren. Die dominierende Tendenz ist diejenige zur Agglomeration; auch standortsmäßig kommt ihr offensichtlich mehr Bedeutung zu als der Gegentendenz, der Deglomeration. Letztere geht von wenigen, meist außerhalb der Industrie liegenden Faktoren aus, während das Zustandekommen der Agglomeration

einer ganzen, hauptsächlich in den Eigentümlichkeiten der Industrie selbst begründeten Gruppe von Faktoren zuzuschreiben ist. Die Auswirkung der Agglomerativ-, bzw. Deglomerativfaktoren machen sich in zwei Erscheinungsformen geltend, in solchen erster und zweiter Stufe. Diese Varianten erlauben Kombinationen, die die Untersuchungen der Agglomerationserscheinungen komplizieren, sodaß sowohl der rein theoretischen Behandlung, als auch der praktischen Analyse besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist.

Die Agglomerierbarkeit hängt ab von der Ersparnisfunktion. Die hiezu nötige Kompressionsmöglichkeit der Kosten hängt wiederum ab von der Höhe des Formwertes, der das Maß der Stoffumwandlung und der Veredlung angibt. Zwei Faktoren bilden diesen Formwert: die Arbeitskosten, die das Maß der bei der Produktion verwendeten menschlichen Arbeit ausdrücken, und die Maschinenkosten (im weitesten Sinne), die die Beteiligung des Kapitals an der Produktion bemessen. Der Formwertindex, der sich auf 100 kg Produkt bezieht, gibt nur ein virtuelles Bild der Agglomerierbarkeit, da die durch die Erhöhung des Formwertes verursachte Veränderung des Materialindex nicht berücksichtigt ist. Erst die Umrechnung dieses Wertes auf das ganze zu verschiebende Gewicht, auf die Standortstonne, ergibt den gesuchten Koeffizienten, den sogenannten Formkoeffizienten. Als Endergebnis dieser Untersuchungen sagt nun Weber: «Industrien mit hohem Formkoeffizienten haben starke, Industrien mit niedrigem schwache in ihrem Charakter liegende Agglomerierbarkeit.»

Die Gesamtorientierung und das Hineinstellen in den Gesamtwirtschaftskörper sind Ergänzungen, die nötig sind, weil für die theoretische Behandlung nur ein unteilbarer, isoliert gedachter Betrieb der betreffenden Industrie herausgegriffen wurde. In Wirklichkeit aber finden wir jede Industrie aus voneinander unabhängigen Teilchen zusammengesetzt, und dieses Konglomerat der Teilchen steht in abhängigen Beziehungen mit den andern Industrien, die alle zusammen den Gesamtwirtschaftskörper ausmachen. Sind diese Umstände noch mitberücksichtigt worden, so kann der Gedankengang der reinen Theorie als abgeschlossen betrachtet werden, und Aufgabe der realistischen Theorie bleibt es nun, die einzelnen Industrien zu behandeln.

c) Gefühlsmäßige und bewußte, rationale Orientierung.

Forscht man in der Industriegeschichte bei den Anfängen einer Industrie oder bei deren Verpflanzung in neue Gebiete nach, so wird man in den weitaus meisten Fällen von einer bewußten, nach bestimmten Grundsätzen erfolgten Orientierung nichts erfahren. Die bloßen Tatsachen zeigen schon, daß in der ganzen Lagerung der Industriestandorte keine planmäßige Orientierung zu Grunde liegt. Auch bei persönlicher Nachfrage in der Praxis über die Standortswahl erhält man oft völlig unklare Antworten, die darauf schließen lassen, daß es sich mehr um rein zufällige Standorte der Industrie handelt. Doch lohnt es sich auch in solchen Fällen nachzuforschen, wodurch die Standortswahl beeinflußt wurde. Nur in ganz seltenen Fällen handelt es sich um rein zufällige Standorte. Wenn auch keine bewußte Orientierung die Grundlage der Standortswahl bildet, so kann man doch eine unbestimmte, gefühlsmäßige Orientierung konstatieren. Irgendwelche Gedanken oder Umstände, die den Standort einer Industrie beeinflussen, lassen sich immer finden. Die Bedeutung der gefühlsmäßigen Orientierung darf jedoch nicht überschätzt werden. Aus zwei Gründen hat man ihr skeptisch gegenüberzutreten: einmal steht jedes gefühlsmäßige Vorgehen im scharfen Widerspruch mit allen wirtschaftlichen Funktionen, und zweitens ist die gefühlsmäßige Orientierung mit zwei Mängeln behaftet. Ihr liegt nicht ein abgeschlossener Gedankengang zu Grunde, sondern sie ist nur durch einige zusammenhanglose Gedanken geleitet. Der Fehler dieser Einseitigkeit wird noch dadurch erhöht, daß jegliche rationale Kausalität fehlt. Dadurch, daß schon den einzelnen Motiven die Berechenbarkeit abgeht, fällt auch die praktische Bedeutung der gefühlsmäßigen Orientierung dahin. Beispiele dieser Art weist die Praxis unzählige auf. Irgendein Platz wird als Produktionsort bevorzugt, weil er einen gewissen Vorteil bietet. Beispielsweise verleiten günstige Materiallager oder naher Absatz zu einer Standortswahl, die aber ganz verfehlt sein kann, weil bei der gefühlsmäßigen Beurteilung jeglicher Ueberblick über die innern Zusammenhänge und die Gesamtdynamik fehlt. Bei bereits bestehenden Industrien wird der gefühlsmäßig sich orientierende Produzent je nach den obwaltenden Umständen sagen: Weil hier mit Erfolg produziert wird, produziere ich ebenfalls an diesem Orte, um mit einem gewissen minimalen

Ertrag sicher rechnen zu können. Oder er wird beispielsweise die Ueberlegung machen, daß er nicht da seinen Betrieb eröffnen könne, wo bereits ein anderer produziere, weil dann der nötige Absatz fehlen würde. Aus all dem eben Angeführten ist mit Deutlichkeit die Unzulänglichkeit der gefühlsmäßigen, meist auch unbewußten Orientierung zu erkennen.

Von der unbewußten, gefühlsmäßigen zur bewußten, rationalen Orientierung ist kein großer Schritt. Die rationale Standortsorientierung zeigt allerdings zwei Formen, die stark verschieden sind. Die primitivere Orientierung ist diejenige auf kalkulatorischer Grundlage. Der Produzent versucht bei seinen Berechnungen, sei es bei einem Wirtschaftsplan für eine Neugründung oder bei den gewöhnlichen Kalkulationen, den Standort der Produktion mitzuberücksichtigen. Er wird die Transportverhältnisse, die Kraftquellen, die Arbeiterfragen etc. auf ihre Rentabilität hin untersuchen, und sich Rechenschaft geben über die Höhe seiner Selbstkosten, um über die Vor- und Nachteile seines Standortes im klaren zu sein. Trotzdem hier bereits eine rechnerische Grundlage vorhanden ist, stehen Bedeutung und Zuverlässigkeit der gemachten Ueberlegungen weit hinter denjenigen einer realistischen Standortstheorie zurück. Einzelne Faktoren werden isoliert beobachtet, jedoch ohne daß die innern Zusammenhänge erfaßt werden können. Bis zu einem gewissen Grade besorgt hier die Konkurrenz die Orientierung, indem die zu teuer produzierenden Betriebe ausgeschaltet werden. Auch die Unzulänglichkeit dieser Orientierung liegt auf der Hand. Es fehlt die allgemeine Wegleitung, denn die Beziehungen zwischen dem Industriecharakter und dem Standorte werden nur oberflächlich gestreift, und das Zusammenwirken der einzelnen Faktoren wird ganz außer acht gelassen. Es ist daher auch nicht möglich, bei schlechter Orientierung die richtigen und direktesten Mittel und Wege zu finden, um eine Besserorientierung herbeizuführen.

Für ein planmäßiges, umfassendes Standortsstudium ist in der Standortstheorie von Weber die Grundlage geschaffen worden. Alle den Standort einer Industrie beeinflussenden Momente sind in einer streng systematischen Standortslehre zusammengefaßt, wodurch die restlose Berücksichtigung der Standortsfaktoren und die Lückenlosigkeit und Abgeschlossenheit des Gedankenganges gewährleistet sind. Das aus einer

vollständigen Standortsuntersuchung gewonnene Resultat läßt sich nach den verschiedensten Richtungen hin verwerten. Mängel in der Produktionstechnik und Betriebsorganisation werden aufgedeckt, und für bessere Neuorientierungen sind die nötigen Anhaltspunkte gegeben. Ebenso unumgänglich ist eine systematische Standortsuntersuchung für das Verständnis der Industriegeschichte. Im Laufe der Jahre entstehen Verschiebungen in der Orientierung, die durch technische Fortschritte (Mechanisierung des Produktionsprozesses, elektrische Kraftübertragung), Veränderungen sozialer, geographischer und geologischer Natur, und durch Verschiebung kultureller Bedürfnisse (Mode, Bräuche) hervorgerufen werden. Aus dem kurzen Ueberblick über die Weber'sche Standortstheorie geht hervor, daß das Wertvolle dieser Untersuchungen in der Kenntnis der innern Zusammenhänge der Faktoren und ganz besonders in der Standortsdynamik liegt.

d) Bedeutung und Förderung des Standortsstudiums.

Der Standort der Industrien ist heute ein noch verhältnismäßig wenig bearbeitetes Gebiet der Industrietheorie. Die Gründe hiefür sind sehr naheliegend: einmal fehlte bis zum Erscheinen der Weber'schen Standortstheorie (1909) eine einigermaßen genügende theoretische Grundlage für das Standortsstudium. Die Versuche von Roscher, das Problem des Standortes der Industrien theoretisch zu bearbeiten, scheiterten, und den später aufgestellten «Gesetzen» fehlte die nötige theoretische Begründung. Ein weiterer Grund liegt in der Mißachtung des großen Fragenkomplexes des Standortes, entweder aus Unkenntnis der Bedeutung des Standortsstudiums oder dann infolge hartnäckigem, meist unbegründetem Zweifeln an einem praktisch verwertbaren Ergebnis. Das Haupthindernis liegt bei den Praktikern, die dieser Sache nicht nur kein Interesse entgegenbringen, sondern die Entfaltung des Standortsstudiums geradezu hindern, indem besonders die Vertreter der sogenannten guten alten Zeit mit ihrem engen Krämergeist und ihrer Geheimnistuerei dem Akademiker den Zugang verwehren und die jungen Praktiker in dem geschilderten Sinne beeinflussen. Es muß ohne weiteres zugegeben werden, daß das Problem des Standortes weder ein naheliegendes noch

ein sehr leichtes ist, was freilich den Wert dieses Studiums nicht beeinträchtigt. Aber auch zu Lasten der Akademiker kann gesagt werden, daß sie auf diesem Gebiet bei weitem nicht das geleistet haben, was von ihnen hätte erwartet werden können. Nur an ganz wenigen Universitäten wird der Standortslehre soviel Aufmerksamkeit geschenkt, daß sie als besonderes Lehrfach behandelt wird. Zum Teil ist dies eine Rückwirkung der Ansichten in der Praxis, zum Teil liegt aber der Grund bei den Akademikern selbst. Das angewandte Standortsstudium setzt ziemlich eingehende technologische Kenntnisse voraus, deren Uebermittlung aber nicht Aufgabe der wirtschaftswissenschaftlichen Abteilungen der Universitäten ist, was auch dazu beiträgt, daß dieses Gebiet weniger intensiv bearbeitet wird. Die oft zu wenig spezialisierte Dozentenschaft, die meistens mit Vorlesungen allgemeiner Natur überlastet ist, ist daher nicht gut in der Lage, diesen Spezialfragen große Aufmerksamkeit zu schenken.

Der technische und wirtschaftliche Aufschwung vor dem Weltkriege hat das ganze Geistesleben beeinflußt. Viele Wissensgebiete wurden erweitert, und besonders die Nationalökonomie hat eine Vertiefung erfahren und wurde auch als Wissenschaft völlig verselbständigt. Um den heutigen Anforderungen, die man an die menschliche Arbeit (dispositive und ausführende), an Organisation und Technik stellt, Genüge leisten zu können, reichen bloße Branchekenntnisse nicht mehr aus. Ueberall wird verlangt, daß der geistige Horizont erweitert werde, und daß man alle Fragen der Praxis von höherer Warte aus betrachte. Diese Tendenz wurde noch verstärkt durch die infolge der Kriegswirren verursachten wirtschaftlichen Schwierigkeiten und durch die immer noch fortschreitende Konzentrationsbewegung.

Die Bedeutung der Standortsuntersuchungen im speziellen soll auch noch kurz erwähnt werden. Die Frage, wo produziert werde, ist ebenso wichtig wie die Frage, wie produziert werde, d. h. beide Fragen sind eng miteinander verknüpft. Das Relevante bei beiden ist die Beeinflussung der Produktionskosten, somit also der Rentabilität. Beim Standortsproblem haben alle diese Momente die geographische Lagerung der Produktionsorte als Ausgangspunkt. Wohl kann man sich durch bloße Selbstkosten-Kalkulationen über die Rentabilität eines Betriebes Auf-

schluß verschaffen; eventuell ist es noch möglich, die zu hohe Gestehungskosten verursachenden Produktionskostenbestandteile festzustellen. Ohne die Standortsfrage zu berühren kann man sich aber hierüber nicht restlos Klarheit verschaffen, weil eben die Produktionskosten zum Teil durch die Standortsfaktoren beeinflußt werden. Dies ist wohl die naheliegendste praktische Bedeutung der Standortsuntersuchungen. Letztere geben aber auch Aufschluß über die Stellung einer Industrie zu den verschiedenen Orientierungen und auch über Fragen historischer Natur. Kurz gesagt: die Kenntnis des standortsmäßigen Verhaltens ist unbedingt notwendig zum Verständnis der Oekonomik einer Industrie. Das Hauptaugenmerk ist aber auf die Neugründung und Verlegung von industriellen Betrieben zu richten. Durch die Kenntnis der Standortsfaktoren, besonders durch die Standortsberechnungen sind die Mittel gegeben, die von der örtlichen Lage des Betriebes abhängende Rentabilität vorauszusehen. Dadurch, daß man die Funktionen und Ursachen der Faktoren bis in alle Einzelheiten verfolgt, erhält man einen guten Einblick in die innern Zusammenhänge der ganzen Betriebsökonomik, der für die Ausgestaltung der Kalkulation, für die Betriebsorganisation, für die Arbeiterpolitik usw. praktische Bedeutung hat. Die vorliegende Arbeit, ein praktisches Beispiel einer realistischen Standortstheorie, wird das hier Gesagte illustrieren und auch neue Momente zu Tage fördern, aus denen die große Bedeutung der Standortsuntersuchungen ersichtlich ist.

Die Förderung des jungen Wissenszweiges der Standortslehre ist eine Aufgabe, der man sich meines Erachtens mehr widmen sollte, als es bis anhin geschehen ist. Der richtige Ausgangspunkt dieser Bewegung ist die Hochschule, wo auch das Studium der verwandten Gebiete der Wirtschaftswissenschaften gepflegt wird. Vor allem muß die Forderung gestellt werden, daß das Standortsstudium zu einem selbständigen Lehrfach erhoben werde. Eine oberflächliche Beschäftigung mit dieser weitläufigen und schweren Materie wird kaum von Erfolg begleitet sein, und so ist denn auch die Ausscheidung aus dem umfassenden Gebiet der Industrietheorie zu empfehlen. In der Schweiz scheint nur die Universität Bern diesen Anforderungen zu entsprechen, und es ist dies das Verdienst meiner verehrten Lehrer, Herr Prof. Dr. M. R. Weyermann und Herr Dr. F. Schwab, P. D.,

die dieser Sache die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt haben. In Deutschland pflegt meines Wissens die Universität Heidelberg das Standortsstudium am eingehendsten, begreiflicherweise; ist doch der Heidelberger Professor Alfred Weber der Schöpfer der heutigen Standortstheorie. Eine weitere Forderung ist die, daß man alle Fragen der Industrieökonomik auch vom Standpunkt der Standortslehre aus betrachte, sofern sie sich hiezu eignen. Einen Beweis eines kleinen Fortschrittes in dieser Richtung bilden die stets zunehmenden praktischen Standortsarbeiten, bei denen aber zum Teil ein richtiges Erfassen der gestellten Aufgabe und die nötige Tiefe in der Untersuchung fehlt. Tiefgründige Arbeiten sind aber nur möglich, wenn sich Theorie und Praxis gegenseitig ergänzen. Dem steht leider das Mißtrauen des Praktikers im Wege. Besonders die Schweiz leidet unter diesem kleinlichen Geiste, indem für viele ältere Praktiker im großen und ganzen alles Geschäftsgeheimnis ist, was sie von ihren Betrieben wissen. Selbstverständlich wird sich der kluge Industrielle durch seine Aussagen nicht bloßstellen; er wird aber wohl zu unterscheiden wissen, was für ihn und was für den Akademiker wertvoll ist. Der Praktiker sollte bei der Lösung schwieriger wirtschaftlicher Fragen den Wissenschafter zu Rate ziehen, ihm aber durch bereitwillige Auskunft auch Gelegenheit bieten, seine Kenntnisse zu erweitern. Durch besseres Hand-in-Hand-Arbeiten würden beiden Vorteile von bleibendem Werte erwachsen. Ueberaus erfreulich sind die gegenseitigen Beziehungen in einigen deutschen Industrien (z. B. Textilindustrie, chemische Industrie usw.), wo in Fachblättern und technischen Zeitschriften in der Praxis gemachte Beobachtungen wissenschaftlicher Bearbeitung zur Verfügung gestellt werden, Ratschläge von seiten der Wissenschaft gesucht und gegeben werden. In Deutschland spricht allerdings der Umstand mit, daß die durch den Weltkrieg geschaffene Notlage eine erhöhte gegenseitige Abhängigkeit von Industrie und Wissenschaft hervorgerufen hat. Eine Besserung in dieser Hinsicht scheint auch in der Schweiz den Anfang genommen zu haben, indem die meisten jungen Leute in der Praxis nun erkennen, daß die heutige Zeit mehr als nur Ehrlichkeit, Fleiß und Ausdauer von ihnen verlangt.

In mustergültiger Weise ist die Société de la Viscose

Suisse vorgegangen, als sie die Neuerrichtung einer Fabrikanlage beabsichtigte. In den im Juni 1923 erschienenen Inseraten sucht sie Fabrikterrain oder eine bestehende Fabrikanlage, wobei sie in neun Punkten Aufschluß verlangt über die Produktionsverhältnisse am Orte des offerierten Grundstückes oder der bereits vorhandenen Anlage. Die gewünschten Angaben beziehen sich auf die topographische Beschaffenheit des Bodens und dessen Ausdehnung, auf die Verkehrsverhältnisse (Geleiseanschluß, Frachtsätze), auf die Kraftbeschaffungsmöglichkeit und Arbeitsverhältnisse, sowie auf produktionstechnische Angaben. Die genannten Daten zusammen mit den bekannten betriebstechnischen Angaben erlauben die Vornahme aller erforderlichen Standortsberechnungen, die für den zu errichtenden Betrieb eine klare Perspektive schaffen. Dieser Fortschritt ist sehr erfreulich, und ich hoffe, daß auch die vorliegende Arbeit etwas zur Förderung des Standortsstudiums in dem eben erwähnten Sinne beitrage.

---

2. Die Baumwollspinnerei im Rahmen der Weber'schen Theorie.

In dem Buche «Ueber den Standort der Industrien», I. Teil, gibt uns Weber die sogenannte reine Theorie der Standortslehre, in welcher die Analyse der Standortsfaktoren und die Feststellung und mathematische Begründung der Gesetzmäßigkeiten, nach denen die Faktoren wirken, enthalten sind. In der reinen Theorie haben wir das Werkzeug für die Untersuchungen der Standorte der einzelnen Industrien. Wohl läßt sich die reine Theorie auf alle Industrien anwenden, dagegen sind nicht alle Industrien gleich gut geeignet für die theoretische Analysierung des Standortes. Je einfacher der Produktionsprozeß und je einheitlicher das hergestellte Produkt, desto leichter und zuverlässiger sind die Standortsberechnungen durchführbar. Die Baumwollspinnerei ist für die Standortsuntersuchungen ein äußerst geeignetes Objekt, einmal, weil alle Spinnereien das gleiche Produkt, ein einfaches Baumwollgarn, herstellen, und weil nur zwei lokalisierte Materialien bei der Produktion verwendet werden, nämlich Rohbaumwolle, der

eigentliche Rohstoff, und das Kraftmaterial (Kohle, Wasser, Elektrizität). Die schweizerischen Baumwollspinnereien arbeiten unter relativ sehr ähnlichen Produktionsverhältnissen, sodaß sie auch deshalb als einheitliche Industrie betrachtet werden können. Ganz anders liegen die Verhältnisse z. B. bei der Maschinenindustrie. Die Mannigfaltigkeit der Produkte und somit auch der Fabrikationsprozesse erschwert das Standortsstudium begreiflicherweise sehr. Eine Vergleichung der einzelnen Betriebe ist nur in beschränktem Maße möglich, was das Resultat der Untersuchung stark beeinträchtigt.

Wie schon bei der Besprechung der Weber'schen Theorie gesagt wurde, genügen die in der Theorie enthaltenen generellen Standortsfaktoren allein nicht für eine Standortsuntersuchung. Von großem Einfluß auf den Standort sind auch die speziellen Standortsfaktoren, die besonders bei der Baumwollspinnerei historisch begründet sind. Die rund 125jährige Entwicklungsgeschichte der mechanischen Baumwollspinnerei in der Schweiz bietet für das Standortsstudium auch überaus reichhaltiges und interessantes Material.

---

3. Abgrenzung der vorliegenden Arbeit.

a) Voraussetzungen zum Verständnis der vorliegenden Arbeit.

Zwei Dinge müssen als bekannt vorausgesetzt werden: einmal die Theorie von Weber, die mit Nutzen nicht aus einem Auszug, sondern nur im Original studiert werden kann. Ist es doch Weber selbst nicht gelungen, in dem Grundriß der Sozial-Oekonomik einen vollwertigen Auszug seiner Theorie abzufassen. Die scheinbare Kompliziertheit der Materie wird kompensiert durch den streng logischen Aufbau seiner Arbeit.

Zweitens werden einige spinnereitechnische Kenntnisse, speziell solche über den eigentlichen Spinnprozeß vorausgesetzt. Allfällige Besonderheiten werden im Text erläutert.

b) Abgrenzung des Objektes.

Die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit erstrecken sich auf die Baumwollspinnereien der Schweiz. Die örtliche Abgrenzung des Gebietes ist gegeben: die Schweiz als Wirtschafts-

einheit kommt in Frage. Die Stellung dieser Industrie nach außen, d. h. die schweizerischen Baumwollspinnereien in Konkurrenz mit den Baumwollspinnereien anderer Länder, schließt unsere Baumwollspinnereien zu einem Ganzen zusammen, das auch standortsmäßig nur als Ganzes behandelt werden kann.

Eine andere Frage ist: warum werden nur die Spinnereien aus dem ganzen Komplex der Baumwollindustrie herausgegriffen und besonders behandelt? Zu dieser Spezialisation veranlaßte mich in erster Linie die Stellung der Baumwollspinnerei in technischer Hinsicht. Der Produktionsprozeß ist ein einheitliches, abgeschlossenes Ganzes. Der einzige Rohstoff, die Rohbaumwolle, wird zu einem einzigen Produkt, dem einfachen Garn, verarbeitet. Die Weiterverarbeitung des Garnes ist eine so mannigfaltige, daß es nicht wohl angeht, die Untersuchungen noch auf ein anderes Teilgebiet der Baumwollindustrie auszudehnen. Direkt an die Spinnerei können sich anschließen Weberei, Wirkerei, Zwirnerei, Färberei, Mercerisation etc., die alle einfache Garne verarbeiten können. Aehnliche Maschinen wie in der Spinnerei werden in der Zwirnerei verwendet; dies darf jedoch nicht dazu verleiten, die Zwirnerei mit der Spinnerei derart zusammenzubringen, daß beide Industriezweige nach allen Richtungen hin unterschiedslos behandelt werden. Gerade bei Standortsuntersuchungen wäre dies unmöglich, weil hier neben Arbeiterverhältnissen, Absatz, Stellung im Gesamtwirtschaftskörper und andern Merkmalen ganz besonders der Produktionsprozeß mit allen seinen Einzelheiten eine große Rolle spielt. Ein Blick auf die Industriegeschichte zeigt uns auch, daß sich die Baumwollspinnerei mehr als die andern textilen Industriezweige, wenn nicht unabhängig von ihnen, so doch in gewisser Beziehung selbständig entwickelt hat. Ein weiterer, einfacher Grund ist, daß ich nicht beabsichtigte, ein weiteres Gebiet oberflächlich zu behandeln, sondern bei der Behandlung des engbegrenzten Objektes in die Tiefe zu schürfen.

c) Abgrenzung der Untersuchung.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nur mit dem Standort der schweizerischen Baumwollspinnereien, d. h. es soll die Frage «Wo wird in der Schweiz Baumwolle versponnen?» mit allen Ursachen und Konsequenzen besprochen werden.

Wohl müssen handels- und gewerbepolitische Fragen, Arbeiterfragen, betriebstechnische Probleme, ja sogar konfessionelle und kulturelle Fragen mitbehandelt werden; dies jedoch nur insofern, als sie Bezug haben auf den Standort. Auf der andern Seite darf man natürlich auch nicht auf die Idee verfallen, alle möglichen Tatsachen auf den Standort zurückführen und die verschiedensten Probleme standortsmäßig lösen zu wollen. Von der praktischen Bedeutung der Standortsuntersuchungen sprach ich in einem frühern Abschnitt und wies dort darauf hin, daß die Ergebnisse der Standortsuntersuchungen sowohl privatwirtschaftlich wie auch volkswirtschaftlich nach verschiedenen Richtungen hin verwertet werden können. Auch hier ist wieder zu betonen, daß wie das Objekt auch die Untersuchungen selbst scharf abgegrenzt sein müssen, wenn der Wert der Arbeit nicht beeinträchtigt werden soll.

II. Standortsanalyse.

(Abstrakt-theoretische Standortsbestimmung.)

1. Transportorientierung.

a) Grundbegriffe und Grundlagen der Transportorientierung.

aa) Transportkosten. Die gedankliche Grundlage der gesamten Standortsdynamik, die Transportorientierung, ist bedingt durch die Transportkosten. Diese Transportkosten im weitesten Sinne sind zusammengesetzt aus zwei Elementen: aus dem zu transportierenden Gewicht und aus der zu überwindenden Entfernung. Differenzierung zwischen Stückgütern, halben und ganzen Wagenladungen werden durch ideelle Gewichtskorrekturen für den Normalkilometersatz umgerechnet. So wird z. B. der niedere Wagenladungstarif durch einen gedanklichen Gewichtsabzug bei der Anwendung des Normaltarifs in Anrechnung gebracht. Aehnlich werden die verschiedenen Kilometersätze auf verschiedenen Strecken auf einen Normalsatz reduziert, indem man diese Ungleichheiten durch Entfernungskorrekturen ausdrückt. Gebirgszuschläge der Bahnen haben eine ideelle Verlängerung, die Benützung von Binnenwasserstraßen eine ideelle Verkürzung der Entfernung zur Folge. Die Transportkosten, basierend auf einem Normalkilometersatz, sind daher nur abhängig von Gewicht und Entfernung. Für die Transportorientierung isolieren wir die Transportkosten von den andern Faktoren und lassen sie allein auf den Produktionsort einwirken. Sie ziehen den Standort der Produktion an die Stelle, an der Materialienbezug und Absatz des Produktes am wenigsten Tonnenkilometer ergeben. Dieser tonnenkilometrische Minimalplatz ist das Transportoptimum.

bb) Standortsfigur und Wirkung der Komponenten. Der Einfachheit wegen wird angenommen, es kommen nur ein Rohmaterial, ein Kraftmaterial und ein Konsumort in Be-

tracht. Nun denke man sich diese beiden Materialorte und den Konsumort derart verteilt, daß sie die Ecken eines Dreieckes bilden. Jede dieser drei Ecken ist mit dem Produktionsort verbunden, und die Linien, die die Ecken (Rohmaterial-, Kraftmaterial- und Konsumecke) und den Produktionsort miteinander verbinden, drücken die Attraktionskraft der Ecken aus. «Der Standort wird den einzelnen Ecken nah oder fern liegen, je nach der relativen Bedeutung der Gewichte ihrer Standortskomponenten» (Weber). Das Aufeinanderwirken dieser drei Komponenten, die Konkurrenz dieser drei Ecken wird am leichtesten verständlich durch einen Vergleich mit der Gewichtsdynamik des Varignonschen Gestells, bei dem die miteinander verbundenen Gewichte der Attraktionskraft der Ecken entsprechen.

cc) Uebersicht über die Gesetze der Transportorientierung. Beim Kampf der Materialecken und der Konsumecke um den Standort ist nicht maßgebend das Verhältnis der Materialtonnen zur Produkttonne. Der vielgehörte Satz: «Produktion mit hohen Materialverlusten ist materialorientiert, und Produktion mit wenig oder keinem Materialverlust ist konsumorientiert,» ist daher nicht richtig.

Die Sonderstellung der Ubiquitäten*) will mitberücksichtigt sein. Ein für die Produktion in genügender Menge überall vorkommendes Material wird nie als Rohstoff transportiert, sondern es wird immer an der Produktionsstätte aufgenommen, und daher auch nur als Bestandteil des Produktes transportiert. Ubiquitäten können also nur die Konsumkomponente verstärken, und somit auch nur den Zug nach dem Konsumort erhöhen. Für die Standortsuntersuchungen kommt in Betracht das Verhältnis des verbrauchten lokalisierten Materialgewichtes zum Produktgewicht, und dieses Verhältnis zahlenmäßig ausgedrückt heißt Materialindex. Das im gesamten Produktions- und Absatzprozeß einer Industrie pro Pro-

*) Nur Ubiquitäten, die ganz oder teilweise in das Produkt eingehen, haben standortsmäßige Bedeutung; Ubiquitäten, die absolutes Gewichtsverlustmaterial sind, können füglich ignoriert werden, weil sie weder lokalisiert sind, noch transportiert werden müssen. Im folgenden wird das Wort Ubiquität nur für diejenigen nicht lokalisierten Materialien angewendet, die durch den Produktionsprozeß ganz oder teilweise in das Produkt eingehen.

dukteinheit zu verschiebende Gesamtgewicht ist immer um 1 größer als der Materialindex; denn zu den lokalisierten Materialien pro Produkteinheit kommt nur noch die als 1 einzustellende Produkteinheit selbst dazu. Dieses beim Produktions- und Absatzprozeß zu bewegende Gesamtgewicht nennt man Standortsgewicht. Die beiden Begriffe Materialindex und Standortsgewicht genügen, wenn auch nicht zur Ableitung der Gesetze, so doch zum Verständnis derselben. Im folgenden will ich zur Vervollständigung des Gedankenganges in aller Kürze die von Weber gemachten Folgerungen anführen.

1. «Industrien mit hohem Standortsgewicht sind material-, solche mit niedrigem sind konsumorientiert. Und zwar liegt die Produktion aller Industrien am Konsumort, deren Materialindex, sei es aus welchem Grunde immer, nicht größer ist als 1, deren Standortsgewicht also nicht größer als 2 ist.»

2. «Reinmaterialien können niemals die Produktion an ihre Lager binden.» «Gewichtsverlustmaterialien dagegen können die Produktion bis an ihr Lager ziehen. Dazu gehört jedoch, daß erstens der Materialindex, innerhalb dessen sie mitwirken, größer ist als 1 und zweitens in dem Materialindex ihr Anteil gleich dem des Restes und dem Produktgewicht ist. Einfacher gesagt, das Gewicht der Gewichtsverlustmaterialien muß gleich dem Produktgewicht und dem Gewicht der übrigen lokalisierten Materialien sein oder größer.»

Je nach den Kombinationen der verwendeten Materialien (Reinmaterialien, Gewichtsverlustmaterialien, Ubiquitäten) sind in bezug auf die Wirkung der Komponenten verschiedene Fälle zu unterscheiden, deren nähere Besprechung hier jedoch ohne Nachteil unterlassen werden kann. Die allerwichtigsten Grundlagen für die theoretische Behandlung der Transportorientierung einer Industrie sind nun gegeben; die realistische Theorie wird noch manche Gelegenheit bieten, um auf Fragen rein theoretischer Natur zurückkommen zu können.

b) Die Gewichtselemente in der Baumwollspinnerei.

aa) Rohstoff. Die Baumwollspinnerei, die in einem verhältnismäßig langen Produktionsprozeß aus den Baumwollfasern ein einfaches Garn herstellt, benötigt ein einziges Rohmaterial, die Rohbaumwolle. Die Baumwollpflanze, welche die für den Spinnprozeß so günstigen Samenhaare liefert, gedeiht am besten

in einem feucht-warmen Klima (41° nördlicher Breite bis 25° südlicher Breite). Die gesamte schweizerische Baumwollspinnerei ist daher auf importierten Rohstoff angewiesen, was, wie wir später sehen werden, dieser ganzen Industrie in gewisser ökonomischer Beziehung den Wesenszug aufdrückt. Die vier Hauptproduktionsgebiete, die auch den schweizerischen Bedarf decken, sind Aegypten, der südliche Teil der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Indien und Südamerika. Auch im günstigsten Falle hat die Baumwolle eine beträchtliche Seereise zu machen, was auf den ersten Blick eine verhängnisvolle Tatsache für die Produktionsverhältnisse zu sein scheint. Bei näherem Zusehen ergibt sich jedoch, daß die Rohbaumwolle diesen langen Weg zur Produktionsstätte sowohl technisch wie auch wirtschaftlich gut aushält. Um kein totes Gewicht transportieren zu müssen, wird die Baumwolle bereits am Produktionsort von den schweren Samen befreit, und damit die sperrigen Baumwollfasern besser versandt werden können, preßt man sie zu harten, 140—350 kg schweren Ballen. Wirtschaftlich erträgt die Rohbaumwolle den langen Transportweg deshalb, weil sie ein sehr hochwertiges Rohmaterial ist.

bb) Kraftmaterial. Bedeutend mehr Aufmerksamkeit als der Rohstoff erheischt die verwendete Energie. Der Spinnprozeß besteht zum großen Teil aus der Arbeit schwerer Maschinen, die eine entsprechend ausgebaute Kraftquelle erfordern. Die Schweiz ist in bezug auf die Kohle sehr ungünstig gelegen, doch ist dieser Nachteil nicht so schwerwiegend; denn das Alpengebiet liefert eine, wenn auch von der Kohle ganz verschiedene, so doch ausreichende Energie, die Wasserkraft. Wenn man einen Blick auf die Entwicklung der Energiebeschaffungstechnik wirft, so sieht man deutlich, daß die ersten mechanischen Industriebetriebe hauptsächlich auf die Wasserkraft angewiesen waren. Bald hat man den Nachteil empfunden, der sich daraus ergibt, daß die die Kraft verwendenden Betriebe an den Wasserlauf gebunden sind. Das Aufkommen der Dampfmaschine hat dieser Gebundenheit ein Ende gemacht; denn technisch läßt sich die Kohle an jede Oertlichkeit transportieren. Gegenden, in denen die Kohle für die industriellen Betriebe leicht erhältlich ist, sind auch heute noch nicht von dieser Energiebeschaffung abgekommen. In der Schweiz wurde

die Dampfmaschine zwar auch mit Begeisterung aufgenommen, doch auf die Dauer machten sich die in der geographischen Lage begründeten Nachteile geltend, nämlich die Abhängigkeit vom Auslande beim Kohlenbezug und die Kostspieligkeit der Krafterzeugung. Vermehrte Aufmerksamkeit schenkte man wieder der Ausnützung der Wasserkräfte, und diese nahm einen geradezu riesenhaften Aufschwung durch den Ausbau der elektrischen Kraftübertragung. Die Verschiedenheit der Kraftanlagen ist standortsmäßig von großer Bedeutung. Der Umstand, daß für die Ausnützung der Wasserkraft meist sehr teure und umfangreiche technische Anlagen erstellt werden müssen, hat tiefgreifende Folgen. Ist einmal die mit großen Kapitalinvestitionen verbundene Kraftanlage erstellt, so gestaltet sich der Unterhalt und der Betrieb sehr billig. Die Dampfanlage läßt sich dagegen mit verhältnismäßig wenig Kosten erstellen, doch verteuert der konstante Kohlenverbrauch die Krafterzeugung derart, daß speziell in der Schweiz die Dampfkraft für die Herstellung eines konkurrenzfähigen Produktes oft wirtschaftlich unmöglich wird. Ein industrieller Betrieb mit einer größern Wasserkraftanlage, die ja meist aus einer Stauanlage, dem Oberkanal, der Turbinenanlage und dem Unterkanal besteht, ist in der Freizügigkeit in hohem Maße beschränkt, und gerade bei der Baumwollspinnerei hat sich im Laufe der Entwicklung dieser Umstand in ungünstiger Weise geltend gemacht. Das Problem der Energiebeschaffung wird sowohl im theoretischen, wie auch im historisch-deskriptiven Teil dieser Arbeit das Hauptaugenmerk auf sich ziehen.

cc) Produkt. Aehnlich wie der Rohstoff verhält sich das Produkt; denn das Garn ist wie die Rohbaumwolle im Verhältnis zum Gewicht sehr hochwertig, sodaß auch beim Absatzprozeß große Entfernungen überwunden werden können. Ein großer Teil der Produktion wird zwar in den übrigen Zweigen der ostschweizerischen Baumwollindustrie verbraucht, sodaß sich für diesen Teil der Erzeugnisse die Absatzverhältnisse äußerst günstig gestalten. Der Vorteil eines direkten Absatzes tritt noch klarer vor Augen beim vergleichenden Betrachten von andern Industrien, z. B. bei der Bierbrauerei und der Zementindustrie, bei denen offensichtlich gerade der Absatzprozeß die Standortswahl bestimmt.

c) Standortsberechnungen der Transportorientierung.

Um das genaue standortsmäßige Verhalten einer Industrie ergründen zu können, sind Berechnungen anzustellen, wie sie in früheren Abschnitten bereits zum Teil besprochen wurden. Um Mißverständnisse zu vermeiden, möchte ich vorausgehend bemerken, daß die im folgenden angeführten Berechnungen Standortsberechnungen sind und mit buchtechnischen und kalkulatorischen Berechnungen nichts gemein haben. Schon der Zweck der Berechnungen läßt erkennen, daß die Ermittlung und die Verarbeitung der Zahlen von ganz speziellen Gesichtspunkten aus vorgenommen werden müssen.

Für die Standortsanalyse der Baumwollspinnerei habe ich Berechnungen von verschiedenen Garn-Nummern gemacht, um auch innerhalb dieser Industrie für die einzelnen Qualitäten Tendenzen feststellen zu können. Von meinen Berechnungen verwende ich für die Analyse diejenigen von sechs verschiedenen Garn-Nummern, bei denen auch Qualität, Produktionstechnik und Produktionsverhältnisse zum Teil differieren:

Nr. 20 Louisiana kardiert Zettel,
Nr. 29 Louisiana kardiert Schuß,
Nr. 50 Oberägyptische kardiert Schuß,
Nr. 80 Sakellaridis peigniert Zettel,
Nr. 100 Mitafifi peigniert Schuß,
Nr. 112 Sakellaridis peigniert Zettel.

aa) Die Rohbaumwolle. Den Rohstoff der Spinnerei, die Rohbaumwolle, haben wir zu prüfen auf die verschiedenen standortsmäßigen Eigenschaften. Zuerst soll die Art des Eingehens in das Produkt behandelt werden. Die Baumwolle, die in den Handel kommt, ist immer von den Samenkörnern befreit. Das Egrenieren, das Befreien der Fasern von den Samen, ist eine Manipulation, die noch zur Ernte gehört. Ich wies schon früher darauf hin, daß diese Reinigung in der Hauptsache deshalb geschieht, damit mit der Baumwolle nicht unnötiges totes Gewicht mittransportiert werden muß. Zur Gewinnung von 100 kg gereinigter Baumwolle sind je nach der Baumwollsorte und Beschaffenheit der Egreniermaschinen 250—650 kg Baumwollsamen erforderlich. Käme die Baumwolle in ungereinigtem Zustande in die Spinnerei, so

hätten wir es mit einem ausgesprochenen Grobmaterial zu tun.

Die egrenierte Rohbaumwolle, wie sie der Spinner erhält, ergibt beim Verspinnen jedoch einen beträchtlichen Abgang, Abfall im spinnereitechnischen Sinne. Die Menge dieses Abganges ist nur zum kleinsten Teil abhängig von der Baumwollsorte und von der Qualität des Fasermaterials. Zurückgebliebene Schalenteilchen, ganz kurze Fasern und tote Baumwolle, die in geringen Sorten in größeren Mengen auftreten als in guten, erhöhen den Abgang nicht beträchtlich. Dieser ist in viel erhöhterem Maße vom Spinnprozeß selbst abhängig. Das Fasermaterial einer bestimmten Sorte besteht aus Fasern verschiedener Länge, und je nach der Qualität des herzustellenden Garnes werden nun mehr oder weniger der kurzen Fasern ausgeschieden. Bei den gröbern, meist nur kardierten Garnen ist der Abgang bedeutend geringer als bei den peignierten Garnen, bei deren Herstellung eine in den Spinnprozeß eingeschaltene Kämm-Maschine alles minderwertige Fasermaterial ausscheidet. Auch bei ein und derselben Baumwollsorte variiert daher die Abgangmenge von Fall zu Fall. Für die Herstellung von 100 kg Garn sind je nach der Baumwollsorte und der daraus zu spinnenden Garnqualität zirka 110—160 kg Rohbaumwolle erforderlich. Während der Kriegszeit ist es sogar vorgekommen, daß für 100 kg Garn mittlerer Feinheit mehr als 200 kg Rohbaumwolle (geringe brasilianische Baumwolle) verwendet werden mußten. Der Spinnereiabgang im Sinne der obigen Ausführung ist nun aber nicht identisch mit dem Gewichtsverlust im standortsmäßigen Sinne; denn wenn wir uns den Abgang näher ansehen, so ergibt sich, daß er zum größten Teile wieder Rohmaterial für die Baumwollspinnerei ist, die den Abgang entweder zusammen mit unverarbeiteter Rohbaumwolle zu gröbern Garnen verspinnt, oder aus dem Abgang allein die sogenannten Abfallgarne herstellt. Die meisten Spinnereien verarbeiten einen Teil des Abganges selbst, auch wenn kein eigentliches Abfallgarn-Sortiment geführt wird. Größere Spinnereien, die einen entsprechend großen Bedarf an Spindelantrieb-Schnüren haben, fabrizieren diese selbst aus den eigenen Abfallgarnen, was, wenn auch in geringem Maße, zu Gunsten der Einführung der Abfallspinnerei spricht. Was die Spinnereien nicht selbst verarbeiten, wird an Baumwollabfall-Großhändler verkauft, die die Abgänge weiter leiten an die Watte-

fabriken, Kunstseide- und Zellulosefabriken und hauptsächlich an die Abfallspinnereien, die neben den gewöhnlichen Abfallgarnen auch die billigen und die verhältnismäßig soliden Baumwollstreichgarne herstellen. Letztere werden in einem kurzen Spinnprozeß, ähnlich wie die Wolle (Nitschelwerk) mit «falscher Drehung» im Vorgarn hergestellt, weshalb sie bedeutend billiger zu stehen kommen, als die eigentlichen Abfallgarne.

Für die Standortsuntersuchungen interessieren nur die unverwertbaren Abfälle, die einen eigentlichen Gewichtsverlust darstellen. Mit den obigen Ausführungen habe ich gezeigt, daß alle verwertbaren Abgänge wie das ursprüngliche Rohmaterial behandelt werden können. Der Gewichtsverlust, den ich im Gegensatz zu dem verwertbaren Abgang als Abfall bezeichne, besteht aus den beim Egrenieren zurückgebliebenen Schalenteilchen, die die Hauptsache ausmachen, aus Staub, toten Fasern (Nissen) und aus der durch Flug verloren gegangenen guten Baumwolle. Die Mengen dieses Abfalles sind fast konstant; denn Baumwollsorte und Spinnprozeß beeinflussen sie nur minim. Dies haben die Erhebungen auch bestätigt; denn in allen Fällen betrug der Gewichtsverlust pro 100 kg Garn 4—5 kg; mit andern Worten: für die Herstellung von 100 kg Garn werden 104—105 kg Rohbaumwolle verbraucht. Für die einzelnen, bei der Analyse verwendeten Nummern sind es folgende Werte:

Nr.	20	29	50	80	100	112
kg	105,0	104,5	104,0	105,0	105,0	104,5

Der Gewichtsverlust ist im Verhältnis zu den eigentlichen Grobmaterialien so minim, daß wir die Rohbaumwolle füglich als ein Reinmaterial betrachten können, zumal, wenn wir in Betracht ziehen, daß auch die allereigentlichsten Reinmaterialien in der Regel bei der Verarbeitung einen unvermeidlichen Gewichtsverlust aufweisen, sei es infolge Verdunstens, Zerstäubens, Gewichtsschwund, Zerfliegens oder infolge eines eigentlichen Materialverlustes beim Zerkleinern, Verteilen, Transportieren und Umschütten des Rohstoffes.

Wenn einstweilen von der Verwendung des Kraftmaterials abgesehen wird, so haben wir als einziges Material ein Reinmaterial. In diesem Falle schrumpft die Standortsfigur zu einer Linie zwischen Rohmateriallager und Konsumort zusam-

men. Der Materialindex ist ungefähr 1, was besagt, daß Rohmaterialkomponente und Konsumkomponente gleich stark sind. Das kleine Uebergewicht zu Gunsten der Materialkomponente infolge des geringen Gewichtsverlustes wird nämlich praktisch durch das tote Gewicht der Hülsen und Kisten auf der Konsumseite kompensiert. Es liegt also ein Fall vor, bei dem die Rohmaterialecke und die Konsumecke auf den Produktionsort gleiche Attraktionskraft ausüben; konkret ausgedrückt, bedeutet dies, daß der Standort der Produktion sich frei auf der Linie zwischen Materiallager und Konsumort bewegen kann, ja selbst an einem der beiden Endpunkte liegen kann.

Würden beim Produktionsprozeß noch andere Reinmaterialien dazu kommen, so würde wohl der Materialindex gleich bleiben, der Standort jedoch an den Konsumplatz geschoben; denn der Attraktionskraft der Konsumecke stünde als gleichwertige Kraft gegenüber die Summe der Materialkomponenten, von denen keine allein den Produktionsort aus der Konsumecke wegziehen könnte. Wenn die verschiedenen Reinmaterialien keinen Umweg machen sollen, so müssen sie in gerader Linie auf den Konsumort zugehen, sodaß sie sich erst dort treffen. Für die Verarbeitung der Materialien zum Produkt müssen sie alle an einem Orte vereinigt sein, und wenn dieser Ort nicht identisch ist mit dem Konsumort, so können nicht alle Reinmaterialien den nächsten Weg zur Produktionsstätte einschlagen, was einer Abweichung vom Transportoptimum gleich kommt.

Nehmen wir an, es treten zu dem einzigen Reinmaterial noch Ubiquitäten hinzu, so wird dadurch der Materialindex unter 1 sinken. Der um die Ubiquitäten stärker gewordenen Konsumkomponente kann die Rohstofflagerkomponente nicht mehr standhalten, sodaß der Produktionsort auch in diesem Falle an den Konsumort hingezogen wird. Werden diese beiden Situationen derart kombiniert, daß in einem Produktionsprozeß mehrere Reinmaterialien und Ubiquitäten verwendet werden, so ist die Folge einfach die Potenzierung der Konsumkomponente.

Diese drei supponierten Fälle, die ich nur als Ergänzung der früheren theoretischen Ausführungen erwähnte, sind für die Spinnerei belanglos, da die Technik des Spinnprozesses derartige Materialkombinationen rundweg ausschließt. Wie aus

dem nächsten Abschnitt zu ersehen ist, kommt bei der Baumwollspinnerei zu dem einzigen Rohmaterial, der Baumwolle, in der Form des Kraftmaterials noch ein Gewichtsverlustmaterial hinzu. Ohne stark vorzugreifen, will ich wie bei den obigen Variationen in aller Kürze die theoretischen Konsequenzen anführen: Kommt zu dem Reinmaterial ein Gewichtsverlustmaterial hinzu, so wird der Materialindex größer als 1, sodaß, wenn Ubiquitäten die Konsumkomponente nicht genügend verstärken, der Standort niemals am Konsumplatz sein kann, sondern er wird stets mehr oder weniger nach den Materiallagern orientiert sein; unter Umständen kann das Gewichtsverlustmateriallager den Standort völlig an sich ziehen.

Nach der theoretischen Behandlung der Rohbaumwolle ist es nicht uninteressant zu wissen, in welchem Verhältnis die Transportkosten zum Baumwollpreis stehen. Mit Ausnahme der Versicherung sind alle Transportkostenbestandteile Gewichtskosten, d. h. nicht vom Wert des Transportgutes, sondern von dessen Gewicht abhängig. Die Versicherung macht meistens 1—3% des Wertes aus, was die Abhängigkeit der Transportkosten vom Gewicht nur sehr wenig beeinflußt. Die eigentlichen Fracht- und Verladungskosten betragen ungefähr 3—6%. Zu den Preisen in den Versandplätzen der Produktionsländer kommen für den Transport nach den schweizerischen Spinnereien noch Zuschläge von:

zirka 4—6% des entsprechenden Baumwollpreises für ägyptische Baumwolle;
zirka 6—8% des entsprechenden Baumwollpreises für amerikanische Baumwolle;
zirka 8—10% des entsprechenden Baumwollpreises für indische Baumwolle.

Der Prozentsatz für die indische Baumwolle ist deshalb so hoch, weil diese Baumwolle einmal den längsten Transportweg zu überwinden hat, und weil sie eine Sorte geringerer Qualität mit entsprechend niedrigem Preise ist, bei der die vom Gewicht abhängenden Transportkosten daher einen höhern Prozentsatz ausmachen. Verhältnismäßig die höchsten Transportkosten hat die ägyptische Baumwolle zu tragen; denn bei ihr sind die konstanten Kosten gleich hoch wie bei den Baumwollen, die einen mehrfach so langen Weg zurückzulegen haben.

bb) Das Kraftmaterial. Um die erforderliche Triebkraft in die Standortsberechnungen einbeziehen zu können, muß sie gewichtsmäßig ausgedrückt sein, wie das Rohmaterial und das Produkt. Die einzige Möglichkeit ist die gedankliche Umrechnung der Triebkraft in Kohle. Man nimmt an, die Kraft werde ausschließlich mit Dampf erzeugt, wobei die für die Erzeugung einer Pferdekraftstunde (PS-Stde) nötige Kohlenmenge als Umrechnungsfaktor für andere Energiequellen dient. Für Dampfanlagen, wie sie in den Baumwollspinnereien Verwendung finden, muß für eine PS-Stde mit einem Kohlenverbrauch von zirka 1,2 kg gerechnet werden, was auf den ersten Blick etwas viel zu sein scheint. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß praktisch bei weitem nicht der ganze Kaloriengehalt der Kohle ausgenützt werden kann, und daß sehr viel Wärme verloren geht durch das Anheizen und durch schlechte Bedienung der Feuerungsanlage. Ausgangspunkt für die Standortsberechnungen sind die PS-Stden, die zur Herstellung von 100 kg Produkt erforderlich sind, wobei es vorerst gleichgültig ist, welcher Art die Energiequelle ist. PS-Stden $\times$ 1,2 gibt die gewichtsmäßig ausgedrückte, verwendete Kraft, die sogenannte Rechnungskohle. Die Intensität der Kraftmateriallagergebundenheit ist nun vergleichbar mit derjenigen der Gebundenheit an den beiden andern Ecken.

Der Spinnprozeß ist ein völlig mechanisierter Produktionsvorgang, bei dem die Maschinen die Veredlung der Baumwolle restlos besorgen. Die in der Spinnerei verwendete menschliche Arbeit hat lediglich die Maschinen zu bedienen. Der Spinnvorgang ist sehr lang; die Baumwolle hat Reinigungs-, Vorbereitungs-, Vorspinnmaschinen und zuletzt den Ausspinnstuhl bis zur Vollendung des Garnes zu passieren, und da die meisten Maschinen sehr schwer gebaut sind, und zum Teil mit sehr hoher Tourenzahl laufen, so ist es leicht verständlich, daß der Kraftbedarf entsprechend hoch ist. Die für die Herstellung von 100 kg Garn erforderliche Triebkraft hängt in der Hauptsache von drei Momenten ab: von der Nummer des Garnes, vom Draht (Schuß mit wenig, Zettel mit starker Drehung) und von den verwendeten Maschinenarten. Je feiner die Garn-Nummer ist, desto größer ist der Kraftbedarf pro 100 kg Garn; denn von einem feinen Garn gehen bedeutend mehr Längeneinheiten auf 100 kg als von einem groben. Die starke

Drehung des Zettelgarnes erreicht man durch eine erhöhte Tourenzahl, im Verhältnis zur Lieferung der Streckwerke, was aber wiederum entsprechend mehr Triebkraft erfordert, nämlich bis 20% mehr als bei Schußdraht. Noch stärker als die beiden Momente beeinflußt die verwendete Maschinenart den Kraftbedarf. Einmal macht sich ein Unterschied geltend zwischen den kardierten und peignierten Garnen. Für die Herstellung eines peignierten Garnes wird die Baumwolle bedeutend sorgfältiger gereinigt, und zwar werden für diesen Zweck besondere Maschinen, die Kämm-Maschinen, in den Spinnprozeß eingeschaltet, die den Kraftbedarf gegenüber den kardierten Garnen wesentlich erhöhen. Zweitens ist der Kraftbedarf stark verschieden je nach den verwendeten Ausspinnmaschinen; die Ringspinnmaschinen mit dem kontinuierlichen Spinnvorgang und einer sehr hohen Tourenzahl benötigen mehr Kraft als die Selfaktoren, nämlich zirka 9 PS für einen Stuhl mit 450 Spindeln bei 10 000 Touren pro Minute, während die Selfaktoren mit 1000 Spindeln und 10 000 Touren im Mittel nur etwa 10 PS erfordern. Der Kraftbedarf pro Spindel ist demnach bei Ringspinnmaschinen zirka 0,02 PS, bei Selfaktoren 0,01 PS. Der Spinnvorgang bei den Selfaktoren ist ein unterbrochener, wobei der Kraftbedarf bei jedem einzelnen Wagenspiel zwischen 1 und 15 PS schwankt, der maximale Kraftbedarf jedoch nur einen kurzen Moment bei der Nachdrahtgebung andauert.

Die entsprechenden Werte des Kohlenbedarfes für die Standortsberechnungen sind:

Nr.	20	29	50	80	100	112
kg	420,0	341,0	540,0	1000,0	720,0	1071,0

Aus diesen Angaben ersieht man deutlich die Tendenz des zunehmenden Kraftbedarfes bei zunehmender Feinheit des Garnes. Die obigen Zahlen sind jedoch nur vergleichbar unter Berücksichtigung dessen, was ich gesagt habe über die Beeinflussung des Kraftbedarfes durch die verschiedenen Momente. Zum bessern Verständnis der Zahlenbeispiele will ich kurz die Besonderheiten der einzelnen Garn-Nummern erwähnen.

Nr. 20 Louisiana kardiert ist ein unter normalen Produktionsverhältnissen hergestelltes Ringgarn mit Zetteldraht.

Nr. 29 Louisiana kardiert, Schußgarn auf Selfaktoren gesponnen.

Nr. 50 Oberägyptische kardiert ist ein aus guter Baumwolle gesponnenes Ringgarn, Schuß.

Nr. 80 Sakellaridis, ein peigniertes, auf Ringspinnmaschinen hergestelltes Zettelgarn.

Nr. 100 Mitafifi ist ein peigniertes Schußgarn, das aber der besondern Produktionsverhältnisse wegen als Abnormität zu betrachten ist. Als Ausspinnmaschinen werden Halbselfaktoren verwendet, bei denen der Spinnprozeß nicht ganz mechanisiert ist. Die dieses Garn herstellende Spinnerei ist sehr klein (zirka 5000 Spindeln), hat wenig Transmissionen und entsprechend der hohen Durchschnittsnummer auch wenig Vorwerke.

Nr. 112 Sakellaridis, ein peigniertes Selfaktorgarn, Zettel.

Für die Herstellung von 100 kg Garn braucht man ungefähr 4—10 mal so viel Kohle als Rohmaterial, was auf eine starke Kraftmateriallagergebundenheit schließen läßt, da ja die Konsumkomponente durch keine Ubiquitäten verstärkt wird. Standortsmäßig von großem Interesse ist die Art der verwendeten Energiequellen. Diese Frage soll aber erst nach Abschluß der Standortsberechnungen behandelt werden; denn vorläufig handelt es sich nur darum, festzustellen, wie stark die Kraftmaterialkomponente auf den Standort der Baumwollspinnereien einwirkt.

cc) Das Garn. Das Garn, das einzige Produkt der Baumwollspinnerei, übt standortsmäßig einen sehr geringen Einfluß aus. Die Konsumkomponente hat eine ganz schwache Attraktionskraft, ähnlich wie die der Rohmaterialkomponente; denn das hochwertige Garn erträgt verhältnismäßig große Transportkosten. 5 Tonnen Garn (eine Wagenladung) können in der Schweiz für Fr. 245.— zirka 100 km weit transportiert werden; die gleiche Garnmenge wird für Fr. 887.50 von Zürich nach Chemnitz, für Fr. 890.— von Zürich nach Hamburg transportiert. Das beim Garnversand mitzutransportierende tote Gewicht (Kisten und Hülsen), das bei Selfaktorgarn zirka

20% und bei Ringgarn zirka 25% des ganzen zu transportierenden Gewichtes ausmacht, mag den Zug der Konsumecke um eine Kleinigkeit verstärken, was sich jedoch praktisch gar nicht standortsmäßig auswirkt. Die standortsmäßige Bedeutung der Tara werde ich im Abschnitt «Assimilation an die Wirklichkeit» noch näher behandeln.

dd) Materialindex, Standortsgewicht und Standortstonne. Die bisherigen Angaben, aus denen bereits der Charakter der Baumwollspinnerei zu ersehen ist, genügen völlig zur Annahme der eigentlichen Standortsberechnungen. Der Materialindex, der das Verhältnis zwischen dem Gewicht des lokalisierten Materials und dem Produktgewicht ausdrückt, ist in unserm Falle abhängig von den Mengen Rohbaumwolle und Kohle, die zur Herstellung von 100 kg Garn benötigt werden. Das Standortsgewicht dagegen ist diejenige Zahl, die das Verhältnis angibt zwischen dem gesamten, innerhalb der Standortsfigur zu transportierenden Gewicht und dem Produktgewicht, mit andern Worten, das Standortsgewicht ist der um 1 vermehrte Materialindex; denn das beim Produktions- und Absatzprozeß zu bewegende Totalgewicht ist nichts anderes als das um das Produktgewicht vermehrte Gewicht der lokalisierten Materialien. Als Relationswert zum Produktgewicht ausgedrückt, ist das Produktgewicht natürlich immer gleich 1, somit Standortsgewicht gleich Materialindex + 1.

Nr.	20	29	50	80	100	112
Rohbaumwolle	105,0	104,5	104,0	105,0	105,0	104,5
Kohle	420,0	341,0	540,0	1000,0	720,0	1071,0
	525,0	445,5	644,0	1105,0	825,0	1175,5
Materialindex	5,25	4,455	6,44	11,05	8,25	11,755
Standortsgewicht	6,25	5,455	7,44	12,05	9,25	12,755

Materialindex und Standortsgewicht sind bei den einzelnen Nummern stark verschieden; die Tendenz bleibt jedoch dieselbe. Der Anteil der Rohbaumwolle schwankt kaum merklich, während nur die Kohlenmengen mit zunehmender Feinheit der Garne größer werden. Da aber bei allen Garn-Nummern die verwendete Kohlenmenge immer ein Vielfaches der

als Reinmaterial zu betrachtenden Rohbaumwolle ausmacht, so ändern die Unterschiede zwischen den einzelnen Materialindizes und Standortsgewichten an der Orientierung der Baumwollspinnereien nichts. Die verschiedene Höhe dieser Verhältniszahlen ist lediglich auf die verschieden starke Intensität der herrschenden Orientierungstendenz zurückzuführen.

Spätere Untersuchungen nehmen der Vergleichbarkeit wegen Bezug auf eine Standortstonne. Die Standortstonne ist eine Tonne zu bewegendes Gewicht, zusammengesetzt aus den entsprechenden Teilen der das Standortsgewicht bildenden Mengen Materialien und Produkt. Die einzelnen Teile der Standortstonne werden erhalten, indem man die auf eine Tonne Produkt (T. P.) zu verschiebenden Gewichte durch das Standortsgewicht teilt.

Nr.	20	29	50	80	100	112
Rohbaumwolle	168,0	191,5	139,8	87,0	114,0	81,9 kg
Kohle	672,0	625,0	725,8	830,0	778,0	839,7 kg
Garn	160,0	183,5	134,4	83,0	108,0	78,4 kg
Standortstonne	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0 kg

Für die Transportorientierung selbst hat die Zusammensetzung der Standortstonne wenig Bedeutung; denn sie stellt nichts anderes dar, als die auf einen andern Nenner gebrachten Bestandteile des Standortsgewichtes.

d) Die Attraktionskraft der einzelnen Ecken und die Gestaltung der Transportorientierung.

Als summarische Rekapitulation kann ich kurz folgendes sagen: Der verhältnismäßig hohe Materialindex ist fast restlos durch den starken Kraftbedarf bedingt. Das einzige verwendete Rohmaterial, die Rohbaumwolle, ist ein derart geringes Grobmaterial, daß es für die Standortsanalyse der Baumwollspinnerei füglich als Reinmaterial betrachtet werden kann. Je nach der Feinheit des Garnes und den Besonderheiten des jeweiligen Spinnprozesses schwankt der Materialindex ungefähr zwischen 5 und 12. Das entsprechend hohe Standortsgewicht (ca. 6—13) läßt auf Materialorientiertheit der Baumwollspinnereien schließen. Produktion am Konsumort ist völ-

lig ausgeschlossen, da das Standortsgewicht größer ist als 2; nicht einmal Konsumorientiertheit kommt in Frage, da der Konsumkomponente Materialkomponenten mit starkem Uebergewicht gegenüberstehen.

Innerhalb der Materialorientiertheit haben wir die Attraktionskraft der beiden Materiallager einander gegenüber zu stellen. Auf der einen Seite steht die Rohbaumwolle als Reinmaterial und auf der andern das Kraftmaterial, die ideelle Kohle, als extremster Fall eines Grobmaterials, d. h. ein absolutes Gewichtsverlustmaterial. Rohmaterial- und Kraftmateriallager machen rein theoretisch eine Attraktionskraft geltend, jedoch eine sehr verschieden starke*). Während der Zug nach der Kraftmaterialecke hauptsächlich in dem Bestreben begründet ist, die Transportkosten des Gewichtsverlustes zu verringern, so besteht die Attraktionskraft des Rohmateriallagers in dem Drange, durch die Annäherung des Produktionsortes den Umweg des Reinmaterials zu verkleinern, und somit auch dessen Transportkosten zu vermindern. Auf den ersten Blick ist ersichtlich, daß diese beiden Komponenten in bezug auf die Stärke in einem auffallenden Mißverhältnis zueinander stehen. Bei der Baumwollspinnerei macht sich der Zug nach dem Rohmateriallager gegenüber der Attraktionskraft des Kraftmateriallagers tatsächlich gar nicht bemerkbar; aber auch wenn sich dieser Zug noch geltend machen würde, so wäre es doch sehr unwahrscheinlich, daß der Standort aus der Kraftmaterialecke herausgezogen würde, denn wie aus dem folgenden Abschnitt zu

*) Weber sagt auf Seite 65 seiner Standortstheorie bei der Behandlung des Falles, wo Gewichtsverlustmaterialien und Reinmaterialien zusammen verarbeitet werden, daß die Reinmateriallager keine Attraktionskraft üben. Dies ist eine falsche Folgerung; denn nur wenn ein einziges Reinmaterial verwendet wird, haben wir keinen Zug nach der Reinmaterialecke. Der Standort der Produktion ist labil, frei beweglich auf dem Weg zwischen Reinmateriallager und Konsumort; denn da der Materialindex 1 ist, so ist es völlig gleichgültig, ob das Reinmaterial als Rohstoff oder als Produkt transportiert wird. Sobald aber ein Gewichtsverlustmaterial hinzukommt, was bei der Baumwollspinnerei der Fall ist, entsteht eine Attraktionskraft der Gewichtsverlustmaterialecke, sodaß das Reinmaterial vom direkten Weg zwischen Reinmateriallager und Konsumort abgelenkt wird. Jeder Transport des Reinmaterials auf einem andern als auf dem direkten Weg hat eine Vermehrung der Transportkosten zur Folge, und entsprechend diesen zusätzlichen Transportkosten macht das Reinmateriallager zur Verkürzung des Umweges auf den Produktionsort eine Attraktionskraft geltend.

ersehen ist, übt die in der schweizerischen Baumwollspinnerei vorwiegend verwendete Energiequelle eine Alternativwirkung auf den Standort aus; mit andern Worten: entweder ist der Produktionsort in der Kraftmaterialecke selbst, dann kann der betreffende Produktionsvorteil ausgenützt werden, vielleicht unter Aufopferung eines andern kleinen Vorteils, oder der Produktionsort liegt nicht direkt am Kraftmateriallager; dann muß auf den ganzen Produktionsvorteil dieser Energiequelle völlig verzichtet werden.

Als Resultat der vorangegangenen Untersuchungen kann festgestellt werden, daß der theoretische Transportminimalpunkt der schweizerischen Baumwollspinnerei ganz nahe dem Kraftmateriallager sich befindet. Falls das Kraftmateriallager etwas abseits der direkten Linie zwischen Rohmateriallager und Konsumort liegt, was auch die Regel bildet, und die Kraftmaterialkomponente außerordentlich stark ist, so hat die Rohbaumwolle rein theoretisch fast den ganzen Umweg bis zur Kraftmaterialecke zu machen; das Kraftmaterial dagegen wird, veranlaßt durch den schwachen Zug der Rohmaterialkomponente, nur einen sehr kurzen Weg zurückzulegen haben. Praktisch jedoch liegt das Transportoptimum immer beim Kraftmateriallager; denn der Zug nach der Rohmaterialecke ist viel zu klein, als daß er eine Wirkung auf den Standort ausüben könnte. Das Hineinstellen in die Wirklichkeit hat kleine Abweichungen vom theoretischen Standortsoptimum zur Folge, und Aufgabe des nächsten Abschnittes ist es, diese Besonderheiten der schweizerischen Baumwollspinnerei kurz zu besprechen.

e) Assimilation an die Wirklichkeit.

Der bisherigen ziemlich abstrakten Bearbeitung des Stoffes soll die Behandlung einiger durch die konkrete Wirklichkeit modifizierten Punkte folgen. Eine theoretische Standortsanalyse ohne Abstraktion und vereinfachende Annahmen ist nicht möglich, weshalb auch die Rückkehr zu den tatsächlichen Verhältnissen eines bindenden Gliedes bedarf.

Bis jetzt wurde von einem Rohmateriallager, einem Kraftmateriallager und einem Konsumort gesprochen, während doch in Wirklichkeit jede Industrie eine große Anzahl von Materiallagern und Konsumorten hat. Diese gedankliche Konzentration

der verschiedenen Oertlichkeiten zu den drei Ecken der Standortsfigur können wir uns, nachdem das Transportoptimum fixiert wurde, ruhig aufgelöst denken; denn das von den abstrakt isolierten drei Punkten der Standortsfigur Gesagte gilt in gleicher Weise auch für die einzelnen Fälle der Wirklichkeit. Besonders die verschiedenen Baumwollproduktionsgebiete liegen weit auseinander; in einer bestimmten Zone um die ganze Erdkugel herum verteilt. Trotz den geographischen Unterschieden in der Lagerung, bleibt der standortsmäßige Einfluß der Baumwollproduktionsgebiete auf den Standort der Spinnereien immer derselbe; denn für die Standortsuntersuchungen sind nicht die geographischen Lagen und Entfernungen maßgebend, sondern die wirtschaftlichen; besser gesagt das Relevante bei der Standortsbildung sind die kostenmäßig wahrnehmbaren Auswirkungen der örtlichen Beziehungen der für den genannten Produktions- und Absatzprozeß wesentlichen Plätze zueinander. Nicht die absoluten, sondern die durch ideelle Zuschläge und Abzüge korrigierten Distanzen und Gewichte bilden die Grundlage für die Standortsdynamik. Es ist sehr wichtig, daß dies immer in Berücksichtigung gezogen wird, wenn wirtschaftliche Tatsachen und Vorgänge vom Gesichtspunkte der Standortslehre aus betrachtet werden.

In diesem Zusammenhang erwähnenswerte Besonderheiten des Rohbaumwolltransportweges bestehen nicht, dagegen verlangt der große Fragenkomplex der Energiebeschaffung noch eine eingehendere Betrachtung.

In bezug auf die Kraftquellen nimmt die Schweiz eine Sonderstellung ein, hauptsächlich infolge ihrer geographischen Lage und ihrer geologischen Beschaffenheit. Die ungünstige Stellung bezüglich der Kohlenbeschaffung ist eine bekannte Tatsache, muß doch beinahe alle Kohle eingeführt werden. Auf der andern Seite aber ist die Schweiz durch die vielen ausnützbaren Wasserkräfte stark bevorzugt. Es ist daher begreiflich, wenn in der Entwicklungsgeschichte der Krafterzeugungstechnik schon von Anfang an der Wasserkraft ein besonderes Interesse geschenkt wurde. Die erste Phase der Wasserkraftausnützung war die Periode, in der die Wasserkraft nur zur Unterstützung der tierischen und menschlichen Kraft herangezogen wurde. Zu jener Zeit steckte die Technik noch in

den Kinderschuhen, sodaß die primitivsten Wasserräder mit einem entsprechend geringen Wirkungsgrad den gestellten Anforderungen entsprachen. Es handelte sich in der Hauptsache darum, Handantriebe, Tretmühlen und Göpel zu ersetzen. Der zweite Abschnitt in dieser Entwicklung ist die Wasserkraft im Zeitalter der Dampfmaschine. Die epochemachende Erfindung der Dampfkraft schien von Grund auf eine Umgestaltung der Energiebeschaffungstechnik zur Folge zu haben. In manchen Ländern war dies auch der Fall, besonders da, wo die Kohlenbeschaffung weder große Mühe noch große Kosten verursachte, und wo die Wassermengen für die Triebkraft nicht ausreichten. In der Schweiz lagen die Verhältnisse etwas anders; wohl wurde die Einführung der Dampfmaschine von den meisten Industrien freudig aufgenommen, jedoch konnte bald ein relativer Rückgang der Bedeutung der Dampfkraft konstatiert werden. Die meisten Fabriken in der Schweiz haben sich an kleinen Wasserläufen niedergelassen; bei der Erweiterung der Betriebe aber genügten die Wasserkräfte nicht mehr, weshalb man in der Einführung der Dampfkraft als subsidiäre Energiequelle die einzige Möglichkeit sah, sich aus dieser Klemme zu befreien. Sie allein erlaubte eine Ausweitung der technischen Anlagen ohne Verlegung des Standortes an ein größeres Fallwerk. Für neue Fabriken kam die örtliche Gebundenheit an einen Flußlauf nicht mehr in Betracht; denn die Dampfkraft, bzw. die Kohle läßt sich mit Leichtigkeit transportieren. Alle diese Vorteile kamen auch für die Schweiz in Betracht; mit der Zeit aber machte sich ein Nachteil geltend, der diese Vorteile mehr als aufwog, nämlich die kostspielige Beschaffung der Kohle und die Abhängigkeit vom Auslande. Von dem Momente an, da man diese Benachteiligung richtig zu spüren begann, wandte man sich mit aller Kraft dem Ausbau der Wasserkräfte zu. Im sogenannten Zeitalter der Dampfmaschine waren es hauptsächlich zwei Neuerungen, die eine bessere Ausnützung der Wasserkräfte gestatteten. Die 1866 gemachte Erfindung der Kraftübertragung mittelst Seiltransmission gestattete bis zu einem gewissen Grad eine Kräftezusammenlegung und eine Standortswahl abseits des Flußlaufes, im Maximum aber nur in 700—800 Meter Entfernung. Ein großer Teil der zu übertragenden Kraft wurde von der großen Transmission selbst absorbiert, sodaß aus diesem Grunde die Erfindung nicht

zum Durchbruch kam. Von bleibendem Erfolg begleitet war die weitere Neuerung auf dem Gebiete der Wasserkraftausnützung, die Erfindung der Wasserturbinen anfangs der 1840er Jahre. Die Turbinen gestatten mit verhältnismäßig wenig Wasser eine große Krafterzeugung; ihr Wirkungsgrad ist ungefähr 75—85%, während die alten Wasserräder nur einen solchen von 30—50% hatten. Für eine regelmäßige Krafterzeugung sind zwar in den meisten Fällen größere Stauungsanlagen und Kanalbauten zu errichten, die aber einmal erstellt einen außerordentlich billigen Betrieb der Kraftanlage ermöglichen. Gegenwärtig sind wir in der dritten Periode dieser Entwicklung, im Zeitalter der Elektrizität. Für die schweizerischen Verhältnisse ist die Wasserkraft die technische und wirtschaftliche Grundlage der elektrischen Kraftübertragung, welch letztere, cum grano salis allerdings, als Ubiquierung (Umwandlung eines lokalisierten Materials in eine Ubiquität) der lokalisierten Wasserkraft zu betrachten ist. Die derart umgeformte Kraft scheint nun allen von der Industrie gestellten Ansprüchen zu entsprechen; die leichte Transportierbarkeit ermöglicht die Emanzipierung von den Wasserläufen, was für bestehende, mit ungenügender Wasserkraft versehene Fabriken bei der Beschaffung der fehlenden Energie von großer Bedeutung ist. Neue Betriebe, ganz besonders aber neu aufkommende Industrien werden durch die Vorteile dieser technischen Neuerung begünstigt, indem die Zugkraft der Kraftmaterialkomponente stark abgeschwächt wird, und die standortsmäßige Orientierung sich um so mehr nach andern wirtschaftlichen Momenten richten kann, wobei eine Industrie mehr Produktionsvorteile genießen kann, also besser orientiert wird.

Um die besondern Verhältnisse in der schweizerischen Baumwollspinnerei standortsmäßig erfassen zu können, müssen vorerst die drei wichtigsten Energiequellen: Kohle, Wasser und Elektrizität auf ihr standortsmäßiges Verhalten hin untersucht werden. Im Abschnitt über die Standortsberechnungen der Transportorientierung besprach ich bereits die gedankliche Umrechnung der verschiedenen Energiearten in die sogenannte Rechnungskohle, wobei aber nicht berücksichtigt wurde, daß je nach dem Ursprung der Rechnungskohle die Bedeutung für die Standortsdynamik verschieden sein kann. Bei gleicher Kapitalintensität einer Industrie kann je nach der verwendeten Energiequelle

die Intensität der Kraftmateriallagergebundenheit in den einzelnen Fällen stark variieren.

Die Kohle bietet gar keine Besonderheit; sie hat standortsmäßig die gleiche Bedeutung wie ein Rohmaterial, das absolutes Gewichtsverlustmaterial ist. Der Transport dieses Kraftmaterials unterscheidet sich von demjenigen eines Rohstoffes in keiner Weise, sodaß die Gesetze der Transportorientierung ohne Modifikation auf die Resultate der Standortsberechnungen angewendet werden können. Daß für die Erzeugung der Kraft eine Kesselanlage mit Dampfmaschine benötigt wird, hat für die Transportorientierung wenig Bedeutung, wird doch fast jeder in der Industrie verwendete Rohstoff durch Maschinen umgewandelt. Wie stark die Kohlenlagerkomponente im Verhältnis zu den andern Komponenten ist, das hängt von den entsprechenden Gewichten und Entfernungen ab. Der Produktionsort wird durch den Zug der Komponenten zwischen den Materiallagern und dem Konsumort ausbalanciert; mit andern Worten, die ungehemmte Dynamik bei der Standortswahl gestattet die Auffindung des absoluten Optimums. Was die Freizügigkeit von Betrieben, die mit Dampfkraft arbeiten, anbelangt, so kann man ruhig sagen, daß diese durch die Verwendung von Kohle als Energiequelle in keiner Weise beeinträchtigt wird. Wenn es sich um die Verlegung einer industriellen Anlage handelt, so wird wohl nur in den seltensten Fällen der Transport oder die Neueinrichtung der Dampfanlage einen Einfluß auf die Dislokation ausüben können.

Die Wasserkraft nimmt eine Sonderstellung ein; auf die Standortsbildung übt sie eine Alternativwirkung aus; denn die Wasser-Rechnungskohle kann nur am Platze des Fallwerkes verwertet werden, weil sie im Gegensatz zur eigentlichen Kohle als solche nicht transportiert werden kann. Für industrielle Betriebe kommt die unmittelbare Verwendung der Wasserkraft nur dann in Frage, wenn der Standort ganz an das Kraftmateriallager, an das Fallwerk in diesem Falle verlegt wird. Eine teilweise Ausnützung dieses Vorteils durch bloße Annäherung, wie dies bei der eigentlichen Kohle geschehen kann, ist hier völlig ausgeschlossen, da es nur zwei Möglichkeiten ohne Zwischenstufen gibt: entweder Benutzung der Wasserkraft bei völliger Kraftmateriallagergebundenheit unter eventuellem

Verzicht auf andere Vorteile, oder dann völliger Verzicht auf die Ersparnis aus der Wasserkraftverwendung. Das Fallwerk ist nichts anderes als ein Kraftmateriallager mit äußerst billiger Rechnungskohle; die attrahierende Wirkung dieses Wasser-Rechnungskohlenlagers ist aber nicht so stark, wie wenn es ein entsprechend billiges eigentliches Kohlenlager wäre; denn die alternative Standortswirkung des Fallwerkes bedingt regelmäßig ein Abweichen des Produktionsortes vom normalen transportmäßigen Optimalpunkt, und um die durch diese Abweichung verursachten zusätzlichen Transportkosten wird die Komponente der Kraftmaterialecke abgeschwächt. Das Resultat des Konkurrenzkampfes zwischen eigentlicher Kohle und Wasser-Rechnungskohle wird abhängig sein vom Verhältnis der Ersparnisse bei Benützung eines Fallwerkes zu den zusätzlichen Transportkosten einer Deviation vom normalen transportmäßigen Minimalpunkte. Sind die Ersparnisse größer als die Vermehrung der Transportkosten, so ist die Ausscheidung des Kohlenlagers gegeben, und die Orientierung erfolgt nach einer neuen Standortsfigur, in der der Produktionsort nun in der Kraftmaterialecke liegt. Die Alternation durch die Wasserkraft tritt am leichtesten da ein, wo keine oder nur geringe Verlegungskosten entstehen oder wo sich der Betrieb mit Kohle viel höher stellt als die Energieerzeugung durch ein Fallwerk. Das erstere ist der Fall, wenn die beiden Arten von Kraftmateriallagern örtlich zusammenfallen, sodaß gar keine Standortsverlegung nötig wird, die Ersparnisse bei Ausnützung der Wasserkraft also uneingeschränkt genossen werden können. Die zweite Möglichkeit haben wir in den Industriegebieten, die weit von Kohlenlagern entfernt liegen, der Dampfbetrieb daher um vieles teurer kommt als der Fallwerkbetrieb. Die aus dieser großen Differenz resultierende Ersparnismöglichkeit kann nun hohe Deviationskosten ertragen. Für eine Alternation liegen die Verhältnisse am ungünstigsten da, wo durch die Verwendung von Wasserkraft keine großen Ersparnisse erreichbar sind, wohl aber eine Deviation mit hohen Kosten unvermeidlich ist. Die Deviationskosten sind zum großen Teil konstante Kosten, also unabhängig von der Distanz der Standortsverlegung, weshalb auch für die kleinste Ablenkung Ersparnisse von einer bestimmten Minimalhöhe erforderlich sind. Daß dieser minimal benötigte Ersparnisbetrag ein ziemlich hoher sein muß, ist leicht

verständlich, wenn man bedenkt, welche Summen die Verlegung eines industriellen Betriebes erheischt, ganz abgesehen von den eigentlichen Transportkosten der zu überführenden Maschinen, Mobilien und Materialien.

Die starke Bindung des Produktionsortes an das Fallwerk ist eine zweiseitige. Einmal beruht sie auf der Alternativwirkung der Wasserkraftanlage selbst, was soeben ausgeführt wurde. Anderseits sind es die hohen Kapitalinvestitionen, die den einmal am Fallwerk gewählten Standort mit großer Zähigkeit dort festhalten. Die Akkomodationsfähigkeit an die stets ändernden Produktionsverhältnisse wird dadurch stark beeinträchtigt; es macht sich gewissermaßen eine Trägheitserscheinung geltend, für deren Ueberwindung ein außerordentlich starker Produktionsvorteil nach einer andern Richtung hin erforderlich ist. Auch für die Wasserkraftanlagen von der Größe, wie sie in den schweizerischen Baumwollspinnereien verwendet werden, und es kommen solche in Frage mit 100—2500 PS, je nach Art und Größe der Anlage, müssen in der Regel starke Verbauungen für die Sammlung und geeignete Zuleitung des Wassers vorgenommen werden. Selbst in Fällen, wo eine völlig genügende Wasserkraft zur Verfügung steht, sind die Anlagekosten der Kraftanlage sehr hoch; noch viel höher aber sind sie in allen den häufig vorkommenden Fällen, wo die Wassermenge von Anfang an ungenügend war, oder durch Erweiterung des Betriebes ungenügend wurde. Für die Ausgleichung des Wasserzuflusses müssen Stauanlagen errichtet werden, und durch künstliche Steigerung des Gefälles wird der Nutzeffekt des Wassers erhöht. Der Betrieb einer einmal eingerichteten Wasserkraftanlage bietet dagegen wieder eminente Vorteile gegenüber dem Dampfbetrieb, der wohl sehr geringe Investitionen erheischt, dafür aber durch den steten Kohlenkonsum hohe Betriebskosten verursacht. Durch den Betrieb eines Fallwerkes werden nur Hilfsmaterialien wie Riemen und Oel konsumiert, deren Betrag aber im Verhältnis zur Leistung der Kraftanlage so minim ist, daß er füglich außer Betracht gelassen werden kann. Die Betriebskosten einer unter normalen Verhältnissen errichteten und betriebenen Wasserkraftanlage von 1500 PS betragen beispielsweise inkl. Gehalt des Maschinenwärters pro PS-Stunde nur 0,3 Rp., während die PS-Stunde einer mittlern Dampfanlage auf 8 Rp. zu stehen kommt.

Die Elektrizität als Kraftquelle nimmt standortsmäßig wiederum eine ganz andere Stellung ein. Seit ihrem Aufkommen in den 1890er Jahren (erste elektrische Kraftübertragung in der schweiz. Baumwollspinnerei 1888) hat sie auch eine merkliche Veränderung der Produktionsverhältnisse hervorgerufen; sie hat eine langersehnte Erleichterung in den technisch und wirtschaftlich sehr unbefriedigenden Energiebeschaffungsmöglichkeiten gebracht. Das standortsmäßige Verhalten der mit eigener Wasserkraft erzeugten Elektrizität ist aber verschieden von demjenigen des Fremdstromes, weshalb im folgenden die beiden Variationen dieser Kraftquelle besonders behandelt werden.

Für die Elektrizität im allgemeinen gilt, wie auch für alle übrigen Energiequellen, die nicht eigentliche Kohle sind, die Behandlung als Rechnungskohle, in diesem Falle als Elektrizitäts-Rechnungskohle. Die rechnerische Behandlung dieser Energiequelle bietet nichts neues; die Umrechnung erfolgt, wie bei der Wasserkraft schon besprochen wurde, auf Grund der PS-Stunden. Besondere Aufmerksamkeit verlangen aber die standortsmäßig sich auswirkenden Besonderheiten bei Verwendung von elektrischer Kraft. Der elektrische Strom ist im Gegensatz zum Wasser ein Kraftmaterial, das transportierbar ist; es unterscheidet sich aber anderseits von der Kohle dadurch, daß es nicht mit den üblichen Verkehrsmitteln, wie Eisenbahn und Schiff, transportiert werden kann; die Kraftelektrizität braucht vielmehr einen ganz speziellen, eigens für diesen Zweck errichteten Transportweg, die Starkstromleitung. Die Transportmöglichkeiten sind sehr groß, bedeutend größer als beim Transport effektiver Kohle. In manchen Fällen, hauptsächlich beim Transport großer Strommengen, muß die Elektrizität allerdings erst in eine für die Uebertragung geeignete Form gebracht werden, was durch Hinauftransformieren auf hohe Spannungen erreicht wird. Die beiden Transformatoren an den Enden des Transportweges komplizieren die Kraftübertragung allerdings um weniges, aber nur scheinbar; denn die dadurch erzielte Erleichterung macht die Uebertragung erst wirtschaftlich möglich. Wollte man die Elektrizität in der Form, wie sie konsumiert wird, durch Ueberlandleitungen transportieren, so müßten armdicke Kupferdrähte verwendet werden, was nicht technisch, wohl aber wirtschaftlich eine Utopie ist.

Vorab sei erwähnt, daß diejenige elektrische Energie stand-

ortsmäßig als Wasserkraft betrachtet wird, die in ein und demselben Gebäude erzeugt und konsumiert wird, d. h., wenn der Antrieb auch durch direkte Kuppelung mit der Turbine bewerkstelligt werden kann. In einem solchen Falle kommt der Elektrizität keine andere Bedeutung zu wie einer gewöhnlichen Riementransmission. Anders verhält sich die Sache, wenn ein Betrieb mit einem eigenen Fallwerk Elektrizität erzeugt und diese als Kraftübertragungsmittel verwendet wird. Die ursprüngliche gänzliche Gebundenheit an das Fallwerk wird nun teilweise aufgehoben, indem der industrielle Betrieb in dieser Beziehung bis zu einem gewissen Grad in der Standortswahl frei wird. Die praktische standortsmäßige Auswirkung dieser Kraftübertragungsmöglichkeit besteht für bereits etablierte Betriebe darin, daß sie bei mangelnder Wasserkraft nicht mehr auf die teure Dampfkraft angewiesen sind, indem nun die Möglichkeit besteht, die fehlende Kraft durch ein neues Fallwerk abseits der Fabrikanlage zu erzeugen und diese dann mit der direkten Wasserkraft zu kombinieren. Ein weiterer Vorteil für bestehende Etablissemente macht sich geltend bei Ausweitung des Betriebes. Neubauten, auch wenn sie nicht weit von den alten Gebäuden entfernt liegen, müssen doch nicht mehr mit Rücksicht auf die Kraftanlage am Wasserlauf errichtet werden. Schon diese Freizügigkeit innerhalb enger Grenzen kann unter Umständen die Ausnützung eines andern Produktionsvorteiles gestatten, auf den vielleicht ganz verzichtet werden müßte, wenn der Produktionsort beim Fallwerk selbst läge.

Bedeutend mehr Wichtigkeit als die eben erwähnte interne elektrische Kraftübertragung hat für industrielle Betriebe der Bezug von Fremdstrom von einem großen Verteilungsnetz. Diese Art von Kraftquelle ist standortsmäßig von allen andern Energiebezugsmöglichkeiten total verschieden. Vorausgesetzt, daß das Verteilungsnetz gut ausgebaut ist, bedeutet die elektrische Kraftübertragung nichts anderes als die Umgestaltung eines lokalisierten Kraftmaterials in ein nicht lokalisiertes; mit andern Worten: die Wasserkraft tritt in einer andern Form als als Ubiquität auf. Mit Ausnahme von ganz wenigen Gegenden trifft dies heute bereits für die Schweiz zu; wenn auch nicht an jeder beliebigen Stelle Kraftstrom entnommen werden kann, so hält es doch nicht schwer, von jeder Oertlichkeit aus ohne

großen Kostenaufwand Anschluß an ein Verteilungsnetz zu finden. Technisch bedeutet dies völlige Wahlfreiheit des Standortes; wirtschaftlich ist jedoch der Kraftbezug von Fall zu Fall kostenmäßig zu prüfen. Der elektrische Fremdstrom ist keine absolute, sondern eine relative Ubiquität; denn die ubique verfügbare Elektrizität ist nach Qualität und Quantität beschränkt. Wie weit die Elektrotechnik die Ubiquierung der Wasserkraft noch vervollkommnen wird, ist noch nicht abzusehen; dagegen ist gewiß, daß dieser für die Industrie so wichtige Vorgang noch in der vollen Entwicklung ist. Sobald eine gewisse Kraftkategorie völlig ubiquiert worden ist, fällt sie für die Standortsberechnungen nicht mehr in Betracht, weil dort ja nur Ubiquitäten, die ganz oder teilweise in das Produkt eingehen, und lokalisierte Materialien mitwirken. Dies in kurzen Zügen die Charakteristik des transportmäßigen Verhaltens der drei wichtigsten Kraftquellen. Im folgenden sollen noch die Kraftverhältnisse der schweizerischen Baumwollspinnerei im besondern geschildert werden.

Die schweizerische Baumwollspinnerei hat sich, sofern nicht spezielle Momente hindernd wirkten, den Kräfteverhältnissen unserer Gegend sehr gut angepaßt. Will man aber die heutige Situation richtig verstehen, so muß die Entwicklungsgeschichte der Baumwollspinnereien mitberücksichtigt werden. Die mechanischen Spinnereien sind älter als die Kraftmaschinen, und sie hatten daher alle Stadien der mechanischen Kraftgewinnung durchzumachen. Als Energiequellen kamen für die ersten Spinnereien Tretmühlen und Göpel in Betracht, aber schon beim ersten Aufschwunge der Baumwollspinnerei zu Anfang des vorigen Jahrhunderts zog man das längst bekannte Wasserrad zu Hilfe. Das charakteristische Gepräge der Baumwollspinnereien als einheitliche Industrie in bezug auf die Kraftverwendung stammt aus jener Zeit. Die meisten heutigen Spinnereien entstanden in den Jahren 1820 bis 1870 und der von ihnen gewählte Standort liegt an Fallwerken, die aber mit wenigen Ausnahmen für die erweiterten Betriebe den Kraftbedarf nicht zu decken vermögen. Kohle und seit Ende des letzten Jahrhunderts Elektrizität mußten als subsidiäre Kraftquellen herangezogen werden. Wo immer möglich, wurde aber die Wasserkraft, die für die schweizerischen Baumwollspinnereien natürlicherweise die gegebene Grundlage bildet, durch Verbauung und Verwen-

dung der modernsten Turbinen so gut wie möglich ausgenützt. Der fortwährend steigende Kraftbedarf der Spinnereien zwang aus technischen und wirtschaftlichen Gründen zur Verwendung von Elektrizität; denn der Dampfbetrieb wurde durch die Kriegsverhältnisse stark verteuert. In neuester Zeit findet ganz besonders die Fremdstromverwendung in den Baumwollspinnereien gute Aufnahme, und zwar hängt dies zusammen mit dem Aufkommen des Einzelantriebes, der hauptsächlich für die Vorspinn- und Ringspinnmaschinen in Frage kommt. Aus den angeführten Gründen ist es leicht verständlich, daß die meisten Baumwollspinnereien mit kombinierten Kraftquellen arbeiten. Diese Kombinationen sind von Fall zu Fall verschieden; die Ausgestaltung hängt teils von den lokalen Produktionsverhältnissen und teils von der Entwicklung der Spinnerei ab. Nicht zuletzt spielt die Willkür und die Liebhaberei der Spinner eine große Rolle. So kommt es vor, daß aus nebensächlichen Gründen die Dampfkraft als erste subsidiäre Kraftquelle bevorzugt wird, ohne Rücksicht auf den kostspieligen Betrieb. Die einzige allgemeine Tendenz, die bei meinen Untersuchungen konstatiert werden konnte, ist die stets zunehmende Verwendung von Elektrizität; ja wir haben bereits Anzeichen, die darauf schließen lassen, daß die Elektrizität imstande ist, die Wasserkraft bei neuerrichteten Spinnereien zu verdrängen. Die Ubiquierung der Kraft durch die elektrische Kraftübertragung kommt aber für die Baumwollspinnereien vorläufig nur für die subsidiär benötigte Kraft in Betracht, nicht dagegen für die primäre Kraftquelle, da in nächster Zeit die Errichtung völlig neuer Etablissemente aus wirtschaftlichen Gründen nicht wahrscheinlich ist. Sehr strittig ist die Frage, ob Einzelantrieb oder Zentralantrieb anzuwenden sei. Für den Einzelantrieb, sofern er sich für die betreffenden Maschinen überhaupt eignet, spricht hauptsächlich der Wegfall der Transmissionen an den Decken, was das Arbeiten in den Spinnsälen bedeutend erleichtert und eine Ersparnis an Riemen bedeutet. Die Transmissionen verdunkeln die Arbeitsräume stark, verursachen viel Geräusch und erheischen eine gewisse Vorsicht, selbst wenn sie scheinbar sicher angelegt sind. Ein Hauptnachteil des Einzelantriebes sind die hohen Anlagekosten; denn bekanntlich nehmen die Kosten eines Motores bei steigender Nutzleistung nur degressiv zu. In kombinierten Kraftanlagen, bei denen

Elektrizität verwendet wird, bedient man sich regelmäßig und zwar mit großem Vorteil der Synchronmotoren, die die Eigenschaft haben, auch bei verschiedener Belastung die gleiche Tourenzahl zu machen. Bei einer Ueberlastung des Motors mag die Tourenzahl vielleicht um 5% sinken; praktisch aber heißt dies, der Synchronmotor leistet die ihm eigene Tourenzahl oder dann setzt er gänzlich aus. Eine stets gleich bleibende Tourenzahl ist für den Spinnprozeß sehr wichtig; denn ein gleichmäßiges Garn setzt einen Antrieb voraus, der keinen Schwankungen unterworfen ist. Eine in der Praxis ernstlich aufgeworfene Frage ist die, ob nicht Eigenstrom mit Oel erzeugt werden soll, um die Vorteile der Elektrizität genießen zu können, ohne von einem Fallwerk oder einem Verteilungsnetz abhängig zu sein, und ohne die Nachteile des Dampfbetriebes mitübernehmen zu müssen. Diese Kumulierung von Vorteilen scheint mir etwas an den Haaren herbeigezogen und in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit sehr zweifelhaft zu sein. Will sich eine Spinnerei vom Fallwerke lossagen und zur Elektrizität als Hauptenergiequelle übergehen, so wird unter normalen Verhältnissen der Fremdstrombezug wohl das geeignetste sein; denn die Abhängigkeit von einem Kraftbezugsvertrag ist mindestens so leicht zu tragen wie die Abhängigkeit vom Ausland beim Oelbezug. Das Angenehme und wirtschaftlich sehr Relevante ist der Wegfall von jeglichen Kraftmaschinen und des dazugehörigen Personals beim Fremdstrombezug. Ausnahmsweise mögen vielleicht ganz spezielle Verhältnisse die interne Elektrizitätserzeugung mit Oelmotoren befürworten.

Als kurze Rekapitulation fasse ich die Hauptmomente dieses Abschnittes nochmals zusammen. Die Hauptenergiequelle der schweizerischen Baumwollspinnerei bildet die in unserm Lande besonders stark vertretene Wasserkraft. Die Elektrizität, die in der Schweiz die ubiquierte Wasserkraft darstellt, findet in der Baumwollspinnerei immer mehr Eingang, und zwar gegenwärtig hauptsächlich noch als subsidiäre Kraftquelle neben der direkten Wasserkraft. Wenn nicht besondere Verhältnisse mitsprechen, so gestaltet sich der Dampfbetrieb als der unwirtschaftlichste. Weitergehende Verallgemeinerungen dürfen aber nicht gemacht werden; denn in jedem einzelnen Falle müssen die speziellen Verhältnisse berücksichtigt werden, was dann oft der ganzen Ausgestaltung der Kraftbeschaffung das Gepräge

gibt, das dann in der Praxis nicht selten sehr eigentümlich ausfällt, zumal, wenn noch die Liebhabereien und die fixen Ideen der Spinner mitsprechen.

Das Garn bedarf noch einer kurzen Besprechung in bezug auf die Assimilation an die Wirklichkeit. Es ist die Frage zu beantworten, wie das tote Gewicht beim Garntransport aufzufassen sei. Vorerst muß aber konstatiert werden, worin dieses tote Gewicht besteht. Einen Teil machen die Hülsen aus, den weitaus größern Teil aber das eigentliche Verpackungsmaterial, die Kisten. Die Kartonhülsen, auf die das Garn bei der Ausspinnmaschine aufgspult wird, geben den Kopsen den nötigen Halt. Die Selfaktorhülsen sind nur zirka 5 cm lang, während die Ringspinnhülsen durch den ganzen Kops hindurchgehen. Entsprechend diesen Größenunterschieden ist auch der Gewichtsunterschied. Beim Selfaktorgarn machen die Hülsen zirka 2% des Garngewichtes aus, beim Ringgarn dagegen zirka 7%. Mit dem Kopsen, dem Produkt der Spinnereien sind die Hülsen untrennbar verbunden; erst bei der Weiterverarbeitung oder beim Umhaspeln in Strangform werden die Hülsen frei. Trotz dieser engen Verbundenheit mit dem Produkt darf aber nicht gesagt werden, die Hülsen seien als Ubiquität beim Spinnprozeß hinzugekommen; denn das verwendete Papier ist ja nicht Bestandteil des Produktes geworden. In diesem Zusammenhang stellen die Hülsen ein mit dem Produkt sehr eng verbundenes Verpackungsmaterial dar, das standortsmäßig mit der übrigen Tara gleichzustellen ist. Das übliche Kistenmaterial beträgt zirka 18% einer Garnsendung, sodaß das gesamte tote Gewicht für Selfaktorgarn zirka 20% und für Ringgarn zirka 25% beträgt. Daß dieses Gewicht nicht in die Standortsberechnungen einbezogen werden kann, liegt auf der Hand; denn es kommt ja außerhalb des Produktionsprozesses dazu. Und doch hat das tote Gewicht der Tara in unserm Falle rein theoretisch wenigstens einen Einfluß auf die Transportorientierung, indem es die Konsumkomponente verstärkt. Die standortsmäßige Berücksichtigung, und diese ist unvermeidlich, kann einzig dadurch geschehen, daß die durch die Tara verursachten zusätzlichen Transportkosten als gedankliche Verlängerung des Transportweges zwischen Produktionsort und Konsumort betrachtet werden. Die Verstärkung der Konsumortskomponente um die 20 bis 25% hat das gleiche zu bedeuten, wie wenn das Garn

ohne Tara 20—25% der ursprünglichen Strecke weiter transportiert werden müßte. In concreto ausgedrückt heißt dies folgendes: die Transportkosten eines Waggons Garn Nr. 80 von 5 Tonnen im Werte von Fr. 50000. — betragen in der Schweiz für 100 km Fr. 245. —. Von diesen Transportkosten entfallen auf die Tara bei 20% totem Gewicht Fr. 49. —, bei 25% Fr. 61.25; mit andern Worten ausgedrückt: die effektiv 100 km transportierten 5 Tonnen Garn wurden 120 bzw. 125 standortsmäßige Rechnungskilometer transportiert. Auf den ersten Blick scheint dieser Einfluß auf die Konsumkomponente ein sehr schwerwiegender zu sein; vergleicht man jedoch die Transportkosten mit dem Garnwert, so sieht man, daß die durch das tote Gewicht hervorgerufenen Mehrkosten pro 100 km effektiv nur zirka $1^0/_{00}$ ausmachen. Mit diesen Ausführungen habe ich gezeigt, wie der transportmäßige Einfluß der Tara sich theoretisch geltend macht; anderseits habe ich nachgewiesen, daß das bei einem Garntransport unvermeidlich mitzutransportierende tote Gewicht der Hülsen und Verpackung sich bei der Standortsbildung der Baumwollspinnereien praktisch gar nicht auszuwirken vermag. Ganz außer acht gelassen habe ich die Tara beim Rohbaumwolltransport; denn dort macht die Verpackung nur zirka 2% des Gesamtgewichtes aus, was ein so minimer Betrag ist, daß von einer Erwähnung füglich abstrahiert werden konnte. Das rein Theoretische dieses Abschnittes kann analog auch auf die Tara des Rohstoffbezuges angewendet werden.

2. Arbeitsorientierung.

a) Grundbegriffe und Grundlagen der Arbeitsorientierung.

aa) Die Arbeitsorientierung als Deviation. Die Arbeitsorientierung ist die primäre Deviation vom Transportoptimum; mit andern Worten: Transportorientierung und Arbeitsorientierung sind koordiniert; sie konkurrieren miteinander um die Vorherrschaft. Der gedankliche Ausgangspunkt der Standortsanalyse ist der transportmäßige Minimalpunkt; bei dessen Eruierung aber spielten die Arbeitsverhältnisse nicht mit. Da diese aber ebenfalls Bestandteile der Produktionskosten

sind, so müssen auch sie auf die standortsmäßigen Auswirkungen hin untersucht werden. Man wird sich fragen, warum bei der Standortsanalyse die Standortsfixierung nicht zugleich in einer Gesamtorientierung mit Hilfe aller Produktionskosten erfolgte. Die Teilung in Transport- und Arbeitsorientierung geschieht hauptsächlich aus zwei Gründen. Die beiden Gruppen von Produktionskosten, die Transportkosten und die Arbeitskosten, sind in ihrem Wesen und in bezug auf die standortsmäßige Wirkungsweise stark verschieden, sodaß diese Trennung aus methodologischen und technischen Gründen durchgeführt werden muß. Dabei ist es nicht von ungefähr, daß die Transportorientierung die Grundlage der Arbeitsorientierung ist und nicht umgekehrt. Das Transportoptimum wird einmal durch bedeutend mehr Momente beeinflußt als der optimale Arbeitsplatz, und zweitens läßt sich der transportmäßige Minimalpunkt mit viel größerer Genauigkeit feststellen als das Arbeitsoptimum.

Jeder Produktionsort muß ein Arbeitsplatz sein, also auch der Standort am Transportminimalplatz ist ein solcher. Bei der Arbeitsorientierung fragt es sich: Kann ein günstigerer Arbeitsplatz als derjenige am Transportoptimum den Standort einer Industrie von jenem weg und an sich ziehen? Ist dies der Fall, so können Produktionsort und Transportminimalpunkt nicht zusammenfallen. Die dadurch entstehende Deviation übt auf den Standort eine Alternativwirkung aus, und zwar keine absolute, wie das Fallwerk bei der Transportorientierung, sondern eine relative; denn, wenn der Produktionsort auch nicht weit vom Arbeitsplatz entfernt sein kann, so braucht er doch anderseits nicht mit demselben identisch zu sein. Selbst wenn die in Frage kommenden günstigen Arbeitsverhältnisse nicht über eine Fläche verteilt sind, sondern an einem geographischen Punkte liegen, so können die Arbeiter innerhalb gewisser Grenzen doch dem Produktionsort entgegenkommen.

bb) Arbeitskostenindex und Arbeitskoeffizient. Die für die Durchführung eines Produktionsprozesses verwendete Arbeit verursacht Kosten, die in Form von Löhnen den Standort einer Industrie beeinflussen. Nur örtlich differierende Produktionskosten können Standortsfaktor sein; denn nur bei regionaler Verschiedenheit der Produktionsverhältnisse können sich Optimalplätze bilden, nach denen die Produktions-

orte hinstreben. Nicht nur die absolute, sondern auch die relative Lohnhöhe ist örtlich stark verschieden, und gerade dieser Umstand ist für die Standortsanalyse das Relevante. Die Ursachen der in den personellen geographischen Leistungs- und Lohndifferenzen begründeten Arbeitskostendifferenzen sind für die reine Theorie vorerst belanglos; dagegen interessiert hier die geographisch wesentliche Form, in der die Differenzierung der Lohnhöhe zum Ausdruck kommt. Für die Standortsuntersuchungen ist es nicht gleichgültig, ob diese Differenzen flächenmäßig oder platzmäßig sind. Bei flächenmäßig gestalteten Verschiedenheiten handelt es sich um ganze Gegenden, in denen Unterschiede in den relativen Arbeitskosten bestehen. Diese regionale Differenzierung ist wohl von Einfluß auf die Standortsbildung; bei der Standortsanalyse aber muß auf die platzmäßige Differenzierung, die sich auch innerhalb eines regionalen Gebietes mit niedrigen Arbeitskosten geltend machen kann, abgestellt werden. Letzten Endes wird der Unternehmer doch mit den lokalen Kostendifferenzen zu rechnen haben und nicht nur mit den regionalen. Aus diesem Grunde wird im folgenden bei der Arbeitsorientierung von den Arbeitskostenverschiedenheiten der Arbeitsplätze und nicht der Arbeitsflächen ausgegangen.

Ich weise nochmals darauf hin, daß nicht die Differenzen der absoluten Lohnhöhe als Maßstab dienen können. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein Arbeitsplatz mit sehr hohen Löhnen doch der billigste Arbeitsplatz sein kann. Die Parallele zwischen Arbeitslöhnen und Arbeitskosten kann durch zwei Momente derart gestört werden, daß zwischen ihnen geradezu eine entgegengesetzte Proportionalität entsteht. Dies ist der Fall, wenn bei steigenden Löhnen die Leistungen progressiv steigen, was eintreten kann, wenn durch Natur- und Kulturtatsachen Verschiedenheiten der Leistungen bei gleich bleibenden Löhnen hervorgerufen werden. Besondere Veranlagungen einer Bevölkerung und günstige Milieubedingungen sind beispielsweise Ursachen einer lokalen Leistungsverschiedenheit. Das zweite, generell wirkende Moment, ist der sozialpsychologische Erfahrungssatz, nach dem bei hohen Löhnen in erheblichem Maße höhere Leistungen erzielt werden. Aehnlich wie sich bei den Standortsberechnungen der Transportorientierung die Transportkosten pro Produkteinheit be-

ziehen, so sind für die hier angestellten Berechnungen die Arbeitskosten pro Produkteinheit (p. P. E.) maßgebend. Der Arbeitskostenindex ist demnach die Arbeitskostenmenge pro 100 kg Produkt. Für die Vergleichbarkeit mit andern Industrien und für die Beurteilung der zu untersuchenden Industrie ist die Berechnung des Arbeitskoeffizienten nötig. Dieser stellt die auf eine Standortstonne entfallenden Arbeitskosten dar, und aus dieser Zahl ist die Attraktionskraft des Arbeitsplatzes ersichtlich.

cc) Arbeitskostenkompression und Ersparnisindex. Dadurch, daß ein günstigerer Arbeitsplatz niedrigere relative Arbeitslöhne hat, werden die Arbeitskosten komprimiert; diese Differenzierung wird ausgedrückt im Prozentsatz der Kompression. Die Kompressionsprozente aber stellen nicht die Ersparnisse selbst dar; sie sind nur ein Faktor, von dem die Ersparnisbildung abhängt. Letztere ist neben dem eben erwähnten Kompressionsprozentsatz noch abhängig von der absoluten Höhe der Arbeitskosten, die komprimiert werden. Die Arbeitskostenkompressionsmöglichkeit allein läßt noch nicht auf eine bestimmte standortsmäßige Auswirkung schließen; denn wenn diese auch sehr hoch ist, so kann die Ersparnis unter Umständen doch so gering sein, daß sich ein Zug nach dem Arbeitsplatz gar nicht geltend machen kann. Dies wird dann der Fall sein, wenn die Arbeitskosten einen geringen Teil der Gesamtproduktionskosten ausmachen. Der Prozentsatz der Kompression ist eine Eigenschaft des Arbeitsplatzes; der Ersparnisindex dagegen ist durch die absolute Lohnhöhe vom Charakter der Industrie abhängig.

dd) Die Gesetze der Arbeitsorientierung. Ausgangspunkt der Arbeitsorientierung ist das Transportoptimum, das ebenfalls Arbeitsplatz ist. Ein Arbeitsplatz mit niedrigen Arbeitskosten stellt somit ein Attraktionszentrum dar, das dem Produktionsort einen neuen Vorteil gewähren kann. Da nun aber vom transportmäßigen Minimalpunkt ausgegangen wird, so bedeutet jede Abweichung von demselben eine Vermehrung der Transportkosten. Es stehen sich also gegenüber Arbeitskostenersparnisse und zusätzliche Transportkosten, sodaß erstere nie voll zur Auswirkung gelangen können. Demnach müssen die

Arbeitskostenersparnisse größer sein als die durch die Deviation verursachten zusätzlichen Transportkosten, damit eine Verschiebung des Standortes vom Transportminimalpunkt nach dem billigeren Arbeitsplatz hin erfolgen kann.

Eine Deviation vom Transportoptimum weg kann in jeder Richtung erfolgen, somit wird es auch in jeder Richtung Transportkostenzusätze geben. Die Linien, die die Punkte mit gleich hohen zusätzlichen Transportkosten miteinander verbinden, werden Isodapanen genannt. Je weiter die Deviation vom transportmäßigen Minimalpunkt weg geht, desto höher werden die Deviationskosten, und es wird eine Isodapane geben, bei der die zusätzlichen Transportkosten gleich hoch sind, wie die Ersparnis an Arbeitskosten. Eine Deviation über diese Isodapane hinaus ist unmöglich, weil dann kein Ersparnisüberschuß verbleiben würde. Diese Isodapane, die den billigeren Arbeitsplatz in sich einschließen muß, damit er eine Attraktionskraft auf den Produktionsort ausüben kann, heißt kritische Isodapane.

Ein hoher Arbeitskostenindex bedeutet große Kompressionsmöglichkeit, also relativ weit entfernte kritische Isodapanen. Mit andern Worten: der Arbeitskostenindex ist der Maßstab für die virtuelle Attraktionskraft der Arbeitsplätze. Um aber den für eine Industrie charakteristischen Effektivmaßstab bestimmen zu können, muß das Standortsgewicht mitberücksichtigt werden. Bei niedrigem Standortsgewicht ist das im ganzen zu verschiebende Gewicht klein, die kritische Isodapane liegt also weit entfernt, somit ist eine Deviationsmöglichkeit über große Distanzen vorhanden. Umgekehrt wird die Attraktionskraft des Arbeitsplatzes, d. h. die Ablenkbarkeit kleiner bei abnehmendem Arbeitskostenindex und bei zunehmendem Standortsgewicht. Das Standortsgewicht, die einer Industrie charakteristische, zu verschiebende Gesamtmasse, ist eine einheitliche Größe, die für die Berechnung der Arbeitsorientierung als rechnerische Grundlage dient. Die Intensität der Arbeitsorientiertheit einer Industrie wird demnach bestimmt durch den Arbeitskoeffizienten.

Im Falle, daß eine Deviation nach einem günstigeren Arbeitsplatz hin erfolgt ist, muß berücksichtigt werden, daß unter Umständen am neuen Standort nicht mehr die alten Lager die günstigsten sind, und daß sich daher auch die grundlegende

Transportorientierung neu gestalten muß. In bezug auf die Gesamtorientierung, im Gegensatz zur Orientierung eines individuellen Betriebes, gilt folgender Satz: «Wenn die Ablenkbarkeit einer Industrie von der Höhe ihres Arbeitskoeffizienten abhängt, so wird die Industrie an um so weniger Arbeitsplätze zusammengeführt, um so mehr arbeitsmäßig agglomeriert sein, je höher ihr Arbeitskoeffizient ist» (Weber). Bei hohem Arbeitskoeffizienten, also bei starker Attraktionskraft eines Arbeitsplatzes, ist auch der Wirkungsradius weiter, sodaß entsprechend mehr Betriebe an einem Arbeitsplatz agglomeriert werden. Bei niedrigem Arbeitskoeffizienten bildet sich eine größere Zahl von arbeitsmäßigen Agglomerationszentren, die aber infolge ihrer geringen Attraktionskraft einen verhältnismäßig kleinen Wirkungsgrad haben, folglich auch nur wenige Betriebe an einem solchen zu vereinigen imstande sind.

b) Die Arbeit in der Baumwollspinnerei.

aa) Stand der Mechanisierung. Für Standortsuntersuchungen, im besondern für die Arbeitsorientierung, ist wichtig der Grad der Mechanisierung des Produktionsprozesses. Nicht nur die Arbeit richtet sich nach diesem, sondern auch die Art der verwendeten Maschinen. Mit zunehmender Mechanisierung braucht nicht notwendigerweise die Tendenz nach Verwendung minderqualifizierter Arbeiter parallel zu gehen. Auch völlig mechanisierte Fabrikationsprozesse können eine hochqualifizierte Arbeiterschaft verlangen. Entweder erheischt die Bedienung der Maschinen gelernte und geeignete Arbeiter, oder dann sind es die Vorbereitungsarbeiten, die dies erfordern. Die Automatenstickerei z. B. erfolgt ganz mechanisch, dagegen können nur erstklassige Sticker (Punchers) verwendet werden für Uebersetzung der Muster auf die Automatenrolle. Bei der Weberei ist es mehr die Bedienung der Webstühle, die an die Arbeiter sehr hohe Anforderungen stellt. Für die Baumwollspinnerei trifft nun keines von beiden in erheblichem Maße zu. Der Spinnvorgang ist fast restlos mechanisiert, sodaß die Baumwolle ausschließlich durch Maschinen verarbeitet wird, und zwar in der Weise, daß die Qualität des Garnes mehr von der fixen Einstellung der Maschinen als von der Bedienung derselben abhängt. Bereits bei den Vorwerken muß die Baum-

wolle mit Rücksicht auf die gewünschte Garn-Nummer behandelt werden, und dabei ist zu bemerken, daß die menschliche Aufmerksamkeit durch sinnreiche technische Hilfseinrichtungen ersetzt wird. So gibt der konische Wolf, Crighton-Opener, die in harten Flocken eingeführte Baumwolle erst weiter, wenn sie völlig locker ist und das Watteband des Batteurs wird durch eine Fühlklaviatur ausgeglichen, d. h. wenn stellenweise viel Baumwolle passiert, so läuft die Maschine zum Ausgleichen langsamer, damit keine Verdickungen zustande kommen. Der Arbeitsprozeß der Vor- und Ausspinnmaschinen ist ebenfalls völlig mechanisiert. Das Strecken des Vorgarnes, Ausziehen des Garnes, die Drahtgebung und das Aufwinden des Garnes wird alles von der Maschine selbst besorgt. Wie überall in der Technik, so haben wir auch hier die Tendenz der fortschreitenden Mechanisierung. Bei den alten Halbselfaktoren, die in einer zürcheroberländischen Spinnerei für Spezialitäten noch mit Erfolg verwendet werden, besorgt der Arbeiter das Einfahren des Wagens und die Garnführung für die Kopsbildung. Aber nicht nur Teilfunktionen des eigentlichen Spinnprozesses, wie beispielsweise die eben genannten, werden mechanisiert, sondern soweit es möglich ist auch die Hilfsarbeiten. So erfolgt z. B. in besser eingerichteten Spinnereien der Transport der Rohbaumwolle automatisch, entweder durch einfache oder doppelte Transportbänder, oder dann durch pneumatische Rohrleitungen. Bei Laminoir, Peigneusen, Weifen, Doubliermaschinen u. a. m. sind Vorrichtungen angebracht, die bei Lunten- bzw. Garnbrüchen die Maschine abstellen. Der Baumwollbelag und -flug, der durch Ansetzen an feinen Maschinenteilen die Qualität des Garnes verschlechtert, wird nun mehr und mehr mechanisch entfernt. Dies ist beispielsweise der Fall bei Karden, Streckwerken und Peigneusen. Alle diese Einzelheiten haben einen Einfluß auf die Art der menschlichen Arbeit, die in den Spinnereien verwendet wird. Wenn von der Tätigkeit der Meister und Mechaniker abgesehen wird, so beschränkt sich diese hauptsächlich auf Handlangerarbeit und Maschinenbedienung. Die Griffe für die Maschinenbedienung sind verhältnismäßig einfach, dagegen erfordert das Einführen der Baumwolle bzw. des Garnes und das Ansetzen bei Lunten- und Garnbrüchen eine gewisse Handfertigkeit. Besonders wichtig für die Egalität des Garnes ist das Bestreichen des ange-

setzten Garnes mit der Hand an den Ausspinnmaschinen zur Vermeidung von Schlaufenbildung. Ich betone nochmals, daß es wohl der Arbeiter in der Hand hat, die Reinheit und besonders die Gleichmäßigkeit des Garnes durch sorgfältige, kunstgerechte Bedienung der Maschinen in günstigem Sinne zu beeinflussen. Feinheit (Nummer), Draht, Reißstärke und Elastizität der Garne hangen dagegen ganz von der verwendeten Baumwollqualität, von der Wahl der verwendeten Maschinen und von der Einstellung derselben ab.

bb) Die Arbeiter. Entsprechend dem Stand der Mechanisierung ist auch die in der Baumwollspinnerei verwendete Arbeiterschaft. Wiederum abgesehen von den Meistern und Mechanikern, die ich ihrer Sonderstellung im Betriebe wegen nicht zu den Arbeitern zähle, werden nur angelernte und ungelernte Arbeiter verwendet. Für die Verrichtung einer speziellen Arbeit genügt in der Regel eine Anlernzeit von 14 Tagen bis zu einem Monat. Gesteigerte Handfertigkeit und die eigentliche Routine werden allerdings erst durch längere gleichmäßige Arbeit erreicht. Angelernte Arbeiter sind alle, die Maschinen zu bedienen haben, und da in der Baumwollspinnerei diese Arbeit, verbunden mit gewöhnlichen manuellen Griffen und kleinen Verrichtungen, den größten Teil ausmacht, so müssen auch die meisten Arbeiter angelernt sein. Die Arbeit in den Spinnereien ist keineswegs eine angenehme; Staub, hohe Lufttemperatur und der eintönige Maschinenlärm sind Momente, die die Arbeit sehr erschweren. Dagegen wird infolge der starken Mechanisierung des Spinnprozesses relativ wenig physische Kraft vom Arbeiter gefordert. Dies hat auf die Rekrutierung der Arbeiterschaft einen sehr großen Einfluß, indem auch weibliche Arbeiter den gestellten Anforderungen genügen können. Die sozial-psychologische Erscheinung der billigeren Frauenarbeit macht sich in der Baumwollspinnerei stark geltend. Dieser Faktor zusammen mit dem vorhin genannten, dem Charakter der Arbeit, hat zur Folge, daß in der Baumwollspinnerei mehr weibliche Arbeitskräfte verwendet werden als männliche. Seit ungefähr 1890 haben wir eine stetige Zunahme dieser Tendenz, die durch drei Ursachen begründet ist. Als erste und wichtigste darf wohl die immer fortschreitende Mechanisierung des Spinnprozesses erwähnt werden. Die Kraftmaschinen nehmen dem

Arbeiter die grobe und viel physische Kraft erfordernde Arbeit ab und durch die verschiedenen sinnreichen Hilfseinrichtungen an den Maschinen wird die Bedienung derselben bedeutend einfacher. Die zweite Ursache ist die vermehrte Verwendung von Ringspinnmaschinen. Bei Selfaktoren ist männliche Bedienung unentbehrlich infolge der bedeutend strengeren Arbeit (Aus- und Einfahren der Wagen); Ringspinnmaschinen sind für Frauenarbeit sehr geeignet; daher ist es leicht verständlich, daß die Zahl der weiblichen Arbeiter mit der Ueberhandnahme der Ringspinnmaschine steigt. Die dritte Ursache ist die allgemeine soziale Erscheinung unserer Zeit, daß sich die Frau immer mehr im Erwerbsleben betätigt. Besonders durch die wirtschaftliche Notlage während der Kriegs- und Nachkriegszeit war das Einkommen des Mannes oder Familienernährers ungenügend, sodaß für die Gestaltung eines erträglichen Lebens Frauenarbeit zu Hilfe gezogen werden mußte. Dabei spielt auch folgendes Moment eine Rolle: das Fraueneinkommen hat in der Regel nur die Bedeutung der Ergänzung des Einkommens männlicher Arbeiter, und in Anbetracht dieses Umstandes wird die Entlöhnung der Frau immer geringer sein als diejenige des Mannes. Es ist daher begreiflich, daß die Arbeitgeber bei gleicher Arbeitsleistung der Frauenarbeit den Vorzug geben.

Wenn auch in Spinnereien Frauenarbeit gut verwendet werden kann, so ist die zu verrichtende Arbeit doch bedeutend unangenehmer als in manchen andern Industrien (z. B. Stickerei, Seiden- und Uhrenindustrie). Aus diesem Umstande resultiert die auffallende Erscheinung, daß seit Beginn dieses Jahrhunderts die Verwendung italienischer Arbeiter, besonders Italienerinnen, stark zugenommen hat. Einheimische Arbeiter benützen jede Gelegenheit, um zu Industrien mit «schönerer Arbeit» überzugehen, und dem Spinner bleibt nichts anderes übrig, als der Import italienischer Arbeitskräfte. Meistens erfordert dies die Errichtung eines Mädchenheims, was aber in größern Betrieben immer noch vorteilhafter ist, als auf diese billigen Arbeitskräfte zu verzichten. Mit der Unterbringung in einem Heim können die Arbeiterinnen auch längere Zeit in einem Betrieb festgehalten werden, wodurch das kostspielige Anlernen neuer Arbeite wegfällt.

Ein kleiner Teil der Arbeiterschaft besteht aus ungelernten Arbeitern. Sie werden verwendet für kleine Verrichtungen, wie

Oeffnen der Ballen, Abnehmen und Weitergeben der Zwischenfabrikate, Aufstecken der Hülsen, Versand des Garnes usw. Dieser ungelernten Arbeit kommt sehr wenig Bedeutung zu, weil sie nur einen kleinen Bruchteil der gesamten Arbeit ausmacht, und weil sie vom Arbeiter wenig Qualitäten verlangt. Die Kinderarbeit, die beim Aufkommen der mechanischen Spinnerei eine so bedeutende Rolle spielte, ist durch die Gesetzgebung ganz verschwunden, und die Arbeit Jugendlicher, besonders männlicher Jugendlicher, hat merklich abgenommen. Ganz junge Leute werden heute am ehesten als Aufstecker verwendet, da deren Arbeit weder geistige noch körperliche Fähigkeiten voraussetzt*).

c) Die Standortsberechnungen der Arbeitsorientierung.

Standortsfaktor dieser Orientierung sind die örtlich differierenden Arbeitskosten. Beim Produktionsprozeß kommen sie zum Ausdruck in den Löhnen, und für die hier anzustellenden Berechnungen sind maßgebend die Arbeitskosten pro Produkteinheit, bzw. pro Standortstonne. Im einleitenden Abschnitt dieses Kapitels habe ich bereits erwähnt, daß der Grad der Arbeitsorientiertheit nicht durch den Arbeitskostenindex, sondern durch den Arbeitskoeffizienten ausgedrückt wird. Aus dem über die Arbeit in der Baumwollspinnerei Gesagten ist bereits erkennbar, daß entsprechend der geringen Bedeutung der menschlichen Arbeit auch die Arbeitskosten nicht einflußreich sein können. Diese Folgerungen finden wir in den folgenden Berechnungen bestätigt**).

*) Bezüglich der entsprechenden Daten der schweizerischen Fabrikstatistik verweise ich auf die einschlägigen Abschnitte der Standortssynthese.

**) Vergleichsweise seien hier einige Arbeitskoeffizienten anderer Industrien angeführt:

Stickereiindustrie (Aetz - Gaze)	27728	(Nef)
Stickereiindustrie (Schiffli - Besatz)	2550	(Nef)
Korsettfabrikation	1550	(Weber)
Tabakindustrie (Kopfzigarren)	543—1019	(Oetiker)
Tabakindustrie (Bouts)	400— 800	(Oetiker)
Tabakindustrie (Brissago)	251— 278	(Oetiker)
Schokoladeindustrie	120— 350	(Oetiker)
Bierbrauerei	15,7	(Oetiker)
Konservenindustrie	10,6— 29,4	(Oetiker)
Steingutwaren	55	(Weber)
Rüben-Rohzuckerfabrikation	1,3	(Weber)

Nr.	20	29	50	80	100	112
Arbeitskostenindex	63	70	80	132	250	173,5
Arbeitskoeffizient	101	128	108	110	268	136

Wie bei der Transportorientierung, so sind auch hier bei der Arbeitsorientierung die Werte der einzelnen Garn-Nummern nicht ohne weiteres vergleichbar. Mit zunehmender Feinheit des Garnes nimmt auch der Arbeitskostenindex zu, während der Arbeitskoeffizient beinahe konstant bleibt. Diese beiden Tendenzen werden bei den obigen Berechnungen scheinbar durchbrochen; die Schwankungen sind aber leicht erklärlich bei Berücksichtigung der jeweiligen besondern Produktionsverhältnisse.

Nr. 20, 50 und 80 sind Ringgarne, bei denen in erhöhtem Maße billige Arbeitskräfte verwendet werden; daher die relativ niedrigen Indizes und Koeffizienten. Nr. 29, ein kardiertes Schußgarn, zeigt in bezug auf die Arbeitskosten keine Besonderheiten. Das Selfaktorgarn Nr. 112 wird im Gegensatz zu Nr. 20, 50 und 80 mit etwas mehr männlicher Arbeitskraft hergestellt, was aus den früher besprochenen Gründen erhöhte Arbeitskosten verursacht. Nr. 100 ist, ähnlich wie in bezug auf die verwendete Kraft, auch bezüglich der Arbeitskosten ein Ausnahmefall. Dieses Garn stammt aus einer ganz kleinen Spinnerei, in welcher gelernte Arbeiter zum Teil auch Arbeiten ungelernter Arbeiter verrichten müssen. Als Ausspinnstühle werden Halbselfaktoren verwendet, für deren Bedienung geübte Qualitätsarbeiter nötig sind, und die zudem eine geringere Produktion als die üblichen Ganzselfaktoren liefern. Potenzierend wirkt noch der Umstand, daß die betreffende Spinnerei sich in einer Gegend befindet, in der der Spinnlohn ungefähr 10% über dem Durchschnitt steht.

Der Arbeitskostenindex steigt mit zunehmender Feinheit des Garnes, weil bei hohen Nummern aus der gleichen Rohbaumwollmenge entsprechend mehr Längeneinheiten Garn erzeugt werden als bei groben Nummern. Pro Produkteinheit feinen Garnes entfallen daher mehr Arbeitskosten als pro Produkteinheit einer groben Nummer; somit steigt der Arbeitskostenindex mit dem Feinerwerden der Garn-Nummer. Interessant ist nun aber, daß der Arbeitskoeffizient im großen und ganzen unverändert bleibt. Dadurch, daß die Arbeitskosten

nun nicht mehr auf die Produkteinheit, sondern auf die Standortstonne bezogen werden, macht sich eine Gegentendenz geltend, die die Tendenz der steigenden Arbeitskostenindizes kompensiert. Mit zunehmender Feinheit des Garnes steigt auch das Standortsgewicht infolge vermehrten Kraftverbrauches, und zwar zufälligerweise in fast gleichem Maße wie der Arbeitskostenindex. Steigt also z. B. das Standortsgewicht von 6 auf 12 und der Arbeitskostenindex von 60 auf 120, so verändert sich der Arbeitskoeffizient nicht; er ist in beiden Fällen 100.

Die Arbeitskostenkompressionsmöglichkeit in der Baumwollspinnerei ist entsprechend den verhältnismäßig niedrigen Arbeitskoeffizienten gering. Ein Zahlenbeispiel möge dies illustrieren:

100 kg Garn Nr. 80 à Fr. 10. — per kg kosten Fr. 1000. —
Arbeitskostenindex (Arbeitskosten per 100 kg) Fr. 132. —

Bei einer Kompressionsmöglichkeit der Arbeitskosten an einem andern Arbeitsplatze um 20% ergibt sich eine Ersparnis an Arbeitskosten von Fr. 26. 40 per 100 kg Garn, was 2,64% des Garnpreises ausmacht. Entsprechend den obigen Werten ergibt sich wiederum:

Ersparnisindex 26,4 Ersparnis pro 100 kg Garn,
Ersparniskoeffizient 21,8 (264 : 12,05) Ersparnis pro Standortstonne.

Der sehr kleine Ersparnisindex läßt auf eine ganz nahe gelegene kritische Isodapane schließen, und der ganz minime Ersparniskoeffizient (man muß berücksichtigen, daß er sich auf eine Tonne Standortsgewicht bezieht) veranschaulicht die völlige Unmöglichkeit einer Deviation an den innerhalb der kritischen Isodapane gelegenen Arbeitsplatz mit 20% Arbeitskostenkompressionsmöglichkeit. Leider ist es nicht möglich die Deviationskosten, den Deviationskostenindex und Deviationskoeffizienten für eine bestimmte Strecke zu berechnen, da diese Werte von den verschiedenartigsten Faktoren abhängen, und da bei einer Abwanderung vom Transportoptimum nach einem günstigeren Arbeitsplatze eine neue transportmäßige Grundlage geschaffen wird, die ganz besonders bei Verwendung neuer Materiallager von Grund auf umgestaltet wird. Die Berechnung der Deviationswerte erübrigt sich auch, denn praktisch ist

die Abwanderung nach bessern Arbeitsplätzen aus folgenden Gründen ausgeschlossen: Für die heutigen Verhältnisse in der Schweiz kommt für angelernte Arbeiter im Maximum eine Arbeitskostenkompression von 20% in Betracht, sodaß nach dieser Seite hin bereits eine feste Grenze gezogen ist. Wenn auch Rohbaumwolle und Garn ziemlich viel Transportkosten ertragen, so ist es das Kraftmaterial, das schon bei den kürzesten Distanzen mit den hohen zusätzlichen Transportkosten die Ersparnis des neuen Arbeitsplatzes übersteigen würde. Zu Ungunsten einer Deviation wirkt noch die Alternativwirkung der hauptsächlich verwendeten Kraftmateriallager, der Fallwerke. Für bestehende Baumwollspinnereien liegt die kritische Isodapane direkt um das Spinnereigebäude herum; denn die Verlegung einer ganzen Spinnerei auf die kürzesten Distanzen hätte bereits so hohe Kosten zur Folge, daß auch die praktisch mögliche Maximalkompression von 20% jegliche Attraktionskraft verlieren würde. Für eine Deviation kommen aber nur größere Distanzen in Betracht, weil der Produktionsvorteil eines billigeren Arbeitsplatzes nicht nur an diesem selbst, sondern in einem gewissen Umkreise um denselben sich auswirkt. Dies deshalb, weil die Arbeitsplätze keine absolute, sondern nur eine relative Alternativwirkung auf den Standort ausüben. Mit den heute so stark verbreiteten Verkehrsmitteln wie Velo, Straßenbahn und Eisenbahn fällt es dem Arbeiter nicht schwer, fünf und mehr Kilometer seiner Arbeit nachzugehen.

d) Assimilation an die Wirklichkeit.

Als summarische Rekapitulation dieses Kapitels diene folgendes: Die Baumwollspinnerei hat entsprechend der geforderten, wenig qualifizierten Arbeit geringe Arbeitskosten, die naturgemäß wenig komprimierbar sind. Die Entlöhnung der Spinnereiarbeiter und -arbeiterinnen ist, wie diejenige der ungelernten und angelernten Arbeiter überhaupt, nur sehr wenig und oft gar nicht über dem Existenzminimum. Zudem gestattet die Zusammensetzung der übrigen Produktionskosten die Ausnützung auch einer verhältnismäßig hohen Arbeitskostenersparnis nicht, hauptsächlich infolge der starken Kraftmaterialgebundenheit in der Transportorientierung. Von vornherein ausgeschlossen ist die Verlegung eines bestehenden Etablissementes,

auch bei eventueller Benützung von ausschließlich Fremdstrom als Kraftquelle. Die große Kapitalinvestition bei Spinnereien hindert daran, und erschwerend tritt noch hinzu, daß der Spinnvorgang ein langer, nicht gut in einzelne Teilbetriebe zu zerlegender Produktionsprozeß ist.

Betrachten wir noch kurz das Gebiet der schweizerischen Baumwollspinnerei im ganzen als flächenmäßigen Arbeitsplatz. Die Baumwollspinnereien sind verteilt in einem größern Industriegebiet, das infolge der mannigfaltigen Verdienstmöglichkeiten kein niedriges Lohnniveau hat. Was aber trotzdem diesen Arbeitsplatz günstig gestaltet, das sind die verschiedenen Milieubedingungen, die aber meistenteils industriegeschichtlich begründet sind. Ein großer Teil der betreffenden Bevölkerung ist auf die industrielle Betätigung eingestellt, stellenweise sogar vornehmlich auf die Baumwollindustrie. Wohl bestehen innerhalb dieses Gebietes Differenzen der Arbeitskosten von zirka 10—15%, die aber aus den bereits angeführten Gründen keine standortsmäßigen Auswirkungen haben. Das Studium der Lohnfragen wird außerordentlich erschwert durch die verschiedenen Wohlfahrtseinrichtungen. Für die Höhe der Arbeitskosten sind nicht maßgebend die ausbezahlten Löhne; die indirekte Entschädigung der Arbeiter durch Begünstigungen und Naturalentlöhnungen muß mitberücksichtigt werden. Neben Badegelegenheit und Krankenkassen sind in der Baumwollspinnerei Mädchenheime und Arbeiterwohnungen besonders stark vertreten.

---

3. Agglomeration — Deglomeration.

a) Grundbegriffe und Grundlagen der Agglomeration und Deglomeration.

aa) Agglomeration und Deglomeration als sekundäre Deviation. Ausgangspunkt der Standortsuntersuchungen bildet die Transportorientierung, von der aber unter Umständen der Produktionsort durch einen billigeren Arbeitsplatz weggezogen werden kann. Transportorientierung und Arbeitsorientierung, zwei koordinierte Orientierungen, treten in gegenseitige Konkurrenz. Der transportmäßige Minimalpunkt

und der optimale Arbeitsplatz machen auf den Standort ihre Attraktionskraft geltend, und das Resultat dieser Standortsdynamik ist infolge der relativen Alternativwirkung des devierenden Arbeitsplatzes entweder Transportorientiertheit oder Arbeitsorientiertheit der Industrie. Agglomeration bzw. Deglomeration ist nun aber nicht eine den beiden genannten Orientierungen koordinierte dritte Orientierung, wie man aus einzelnen Stellen der Weber'schen Theorie schließen könnte. Wohl ist Agglomeration bzw. Deglomeration eine Deviation, aber nur innerhalb der durch die beiden regionalen Standortsfaktoren Transportkosten und Arbeitskosten geschaffenen Grundlage. Wir haben es hier also mit einer sekundären Deviation im Rahmen der Transport- bzw. Arbeitsorientierung zu tun. Die untergeordnete Stellung dieser Orientierung resultiert aus dem Umstande, daß die Agglomerativ- bzw. Deglomerativfaktoren keine regionale, sondern nur lokale Standortswirkung auszuüben vermögen. Es handelt sich hier nicht um ein eventuelles Verdrängen der jeweils vorhandenen primären Orientierung, sondern die Agglomerativ- und Deglomerativfaktoren beeinflussen lediglich die Gestaltung und Lagerung der Betriebe an dem durch die primäre Standortsdynamik zustande gekommenen Produktionsorte. Schon das Wesen dieser Faktorengruppe läßt eine andere Auffassung der Agglomeration und Deglomeration als Orientierung gar nicht zu; denn hier fehlt im Gegensatz zur Transport- und Arbeitsorientierung die Attraktionskraft einer bestimmten, regional differierenden Oertlichkeit. Die theoretischen Ausführungen der nächsten Abschnitte werden zum bessern Verständnis des eben Gesagten noch manches beitragen.

bb) Die Agglomerativ- und Deglomerativfaktoren. Agglomeration ist die Zusammenballung, Deglomeration die Zerteilung von Produktion gleicher Art an dem durch die primäre Standortsorientierung geschaffenen Produktionsort. Für die entsprechenden Faktoren gibt Weber folgende Definition: «Ein Agglomerativfaktor ist ein Vorteil, also eine Verbilligung der Produktion oder des Absatzes, die sich daraus ergibt, daß die Produktion in einer bestimmten Masse an einem Platz vereinigt vorgenommen wird; während ein Deglomerativfaktor jede Verbilligung der Produktion ist, die der Auflösung

solcher zusammengeballter Massen parallel geht.» Es sind hier also zwei Gegentendenzen vorhanden, von denen jede durch besondere Faktoren wirksam wird. Nach Weber (S. 121) sind die Deglomerativtendenzen nur Auflösungstendenzen der Agglomerativtendenzen, und zwar in dem Sinne, daß das Ergebnis dieser Dynamik entweder das völlige Paralysiertwerden der Agglomerativtendenzen, oder dann ein verbleibender Ueberschuß an Agglomerativtendenzen sein kann. Weber berücksichtigt ohne eigentliche Begründung, vermutlich der Einfachheit wegen, die Möglichkeit eines eventuellen Ueberschusses an Deglomerativtendenz nicht. Meines Erachtens ist es nicht ausgeschlossen, daß die Summe der Deglomerativtendenzen stärker ist, als diejenige der Agglomerativtendenzen, sodaß die Produktion nicht nur nicht agglomeriert, sondern direkt aktiv zerteilt wird.

Agglomerativfaktoren. Die einzelnen Faktoren dieser Gruppe haben verschiedenen Charakter, je nach deren Ursachen.

Durch den Ausbau des technischen Apparates können Vorteile entstehen, die eine Agglomeration von Produktion bewirken. Ganz besonders für die Ausnützung von Spezialmaschinen ist ein bestimmtes minimales Produktionsquantum nötig. Die stets fortschreitende Mechanisierung der Produktion zeitigt auch bei stark entwickelter Spezialisation immer mehr Spezialmaschinen. Die großen investierten Kapitalien können nur dann rentieren, wenn die Maschinen voll beschäftigt werden können, d. h. wenn das Produktionsminimum erreicht oder überschritten wird. Ein typisches Beispiel hiefür bietet die Schuhindustrie, bei der der Produktionsprozeß in eine große Zahl von Teiloperationen zerfällt. Damit eine Maschine, die beispielsweise nur Absätze poliert oder Kappenleder stanzt, den ganzen Tag in Betrieb sein kann, ist eine beträchtliche Massenproduktion nötig. Ist es aber nicht möglich, Spezial- und Hilfseinrichtungen allein genügend zu beschäftigen, so kommt es oft vor, daß sich einige Betriebe für die gemeinsame Anschaffung und Benützung solcher Anlagen zusammenschließen, was auf die Produktion, allerdings in etwas anderer Weise, wiederum agglomerierend wirkt. Angehäufte Produktion, sei es Agglomeration in einem oder in mehreren Betrieben, genießt noch einen weitern Vorteil. Reparaturen und Ersetzung

von Maschinenbestandteilen wird aus sehr naheliegenden Gründen erleichtert. Die Haltung von Mechanikern und Lagern technischer Hilfmaterialien, wie Riemen, Drahtseile, Oelvorräte und Ersatzbestandteile, erübrigt sich zum Teil, da Reparateure, Werkstätten und Händler mit technischen Bedarfsartikeln am Platze sich befinden und ohne großen Zeitverlust bald für diesen und bald für jenen Betrieb in Anspruch genommen werden können. Ein weiterer Agglomerativfaktor dieser Art ist die degressive Zunahme der Generalunkosten, Kosten der Verwaltung, Betriebsleitung und Organisation bei zunehmendem Umfange des Betriebes. Dieser Faktor macht sich ganz besonders geltend bei der Vereinigung verschiedener Kleinbetriebe zu einem größern Betriebe, weil dort der Verwaltungsapparat eines kleinen Betriebes nur um weniges erweitert werden muß, damit er den Anforderungen des geschaffenen Großbetriebes Genüge leisten kann. Der Grund liegt hauptsächlich darin, daß in ganz kleinen Betrieben der Verwaltungsapparat nicht voll beschäftigt werden kann. Die Tendenz der degressiven Zunahme der Verwaltungskosten wird aber stark abgeschwächt bei der Erweiterung von Großbetrieben zu Riesenbetrieben. Die in erhöhtem Maße erforderliche Kontrolle und Aufsicht kompensiert den vorhin genannten Vorteil wieder teilweise.

Aehnlich wie die technisch begründeten Agglomerativfaktoren kommen diejenigen durch Ausbau der Arbeiterorganisation zustande; doch kommt ihnen weniger Bedeutung zu als den erstern. In Agglomerationszentren bildet sich eine besser spezialisierte Arbeiterschaft heraus, weil in einem solchen die nötigen Fachschulen zur Verfügung stehen. Der Arbeiterausgleich vollzieht sich viel leichter als in einem isolierten Betriebe, bei welchem unter Umständen die Arbeiterschaft durch hohe Lohnversprechen angelockt werden muß; in Krisenzeiten dagegen verursacht das Durchhalten der Arbeiterschaft dem Unternehmer wieder vermehrte Kosten. Arbeiter und Arbeitgeber können die verschiedenartigen Vorteile für Wohlfahrtseinrichtungen erst genießen, wenn an einem Arbeitsplatz eine gewisse Arbeiterzahl, d. h. ein gewisses Produktionsminimum vereinigt wird.

Agglomerationsfaktoren gesellschaftlicher Natur sind beispielsweise Fühlungsvorteile, die entstehen, wenn sich gleichartige Betriebe untereinander, oder Produktion und Kon-

sumentenschaft (z. B. Mode) durch Beeinflussung gegenseitig zu fördern vermögen, vorausgesetzt, daß diese Vorteile nicht bloß direkte oder indirekte Auswirkungen genereller Regionalfaktoren sind. Mit diesen Faktoren sind nicht zu verwechseln die Vorteile, die sich ergeben aus der Fühlung mit andern Industrien und mit den Einrichtungen des Handels und des öffentlichen Lebens, wie Geleiseanschluß, Banken, Versicherungen, Elektrizität, Gas- und Wasserleitungen usw. Diese letztgenannten scheinbaren Fühlungsvorteile gehören überhaupt nicht zu den Agglomerativfaktoren; bei näherer Betrachtung ist in ihnen deutlich der regionale Charakter erkennbar, und in der Tat lassen sich diese Produktionsvorteile alle auf Transport- und Arbeitskosten zurückführen.

Deglomerativfaktoren. Im Anschluß an die letztgenannten Agglomerativfaktoren nenne ich hier zuerst die Faktoren sozialer Natur, die gesellschaftlich begründeten Deglomerativfaktoren. Aehnlich wie gesellschaftliche Momente auf die Produktion zusammenziehend wirken können, so gibt es solche, die die Gegentendenz, die Deglomeration auslösen. Ich denke besonders an Ursachen, die mit der Konkurrenz in Zusammenhang stehen. Wenn die Fälle auch selten sind, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß die Betriebe das Bestreben haben, in gewissen Abständen voneinander zu liegen, sei es um die Geschäftsinteressen ungestörter wahren zu können, oder aus Gründen rein individueller Natur.

Weit wichtiger sind die Deglomerativfaktoren, die hervorgehen aus der mit der Zunahme der Agglomeration parallel gehenden Verteuerung des Bodens. Anhäufung von Produktion an einem Orte hat erhöhte Nachfrage nach Bodennutzung zur Folge. Die Bodenbeanspruchung der Betriebe selbst, der Arbeiterwohnungen und auch der durch Agglomeration von Produktion angezogenen Hilfsgewerbe steigert die Grundrente, was der Bodenspekulation ruft, die die Bodenverteuerung noch verstärkt. Dies alles wirkt sich in einer Erhöhung der Gestehungskosten des Produktes aus, und wenn diese eine bestimmte Grenze überschritten hat, wird unter Umständen die Verlegung des Betriebes außerhalb des Agglomerationszentrums vorzuziehen sein. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß nicht nur die Agglomeration der betreffenden Produktion eine Deglomerativfaktoren auslösende Grundrentensteigerung bewirkt.

Wäre dies wirklich der Fall, dann könnte man mit Weber sagen, daß die Deglomeration nur die Auflösungstendenz der Agglomeration, und das Resultat dieser Dynamik ein verbleibender Ueberschuß an Agglomerationstendenz oder das vollständige Paralysiertwerden dieser Tendenz sei. Da nun aber die Bildung und Steigerung der Grundrente auch das Ergebnis der allgemeinen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung an einem Platze sein kann, völlig unabhängig von einer eventuellen Agglomeration der betreffenden Produktion, so kann sich die Deglomerationstendenz auch völlig selbständig entwikkeln. Wenn nun aber die Gegentendenz der Agglomeration nicht allein eine Auswirkung derselben zu sein braucht, so kann sie unter Umständen zweifellos stärker sein als die Agglomerationstendenz, d. h. die Wirkung der Deglomeration beschränkt sich nicht nur auf das Paralysieren der Agglomeration; sie kann bei Ueberwiegen der Deglomerationstendenz in einer eigentlichen Zerteilung der Produktion zum Ausdruck kommen. Je nach den besondern Verhältnissen wird die Agglomerierbarkeit einer Industrie eine positive oder negative sein.

cc) Die Agglomerationsdynamik. Das Zustandekommen einer Agglomerationserscheinung (positive oder negative) hängt ab von dem Verhältnis der Agglomerations-Deviationskosten zur Agglomerationsersparnis. Voraussetzung für die Bildung einer Agglomerationserscheinung ist, daß die Ersparnisse p. P. E. die Deviationskosten p. P. E. übersteigen. Auch hier bilden sich um den Produktionsort herum Isodapanen (Linien gleicher zusätzlicher Transportkosten), und die kritische Isodapane ist die Linie, die die Punkte miteinander verbindet, an denen Deviationskosten und Agglomerationsersparnis gleich hoch sind.

Ein Agglomerationszentrum kann sich dann bilden, wenn sich die kritischen Isodapanen zweier oder mehrerer zu vereinigender Betriebe alle gegenseitig schneiden, also Agglomerationssegmente bilden. Innerhalb der gemeinsamen Segmente kann sich die Produktion der betreffenden Betriebe zu einem Agglomerationszentrum zusammenballen, weil an jedem Punkte des durch die Segmente gebildeten Raumes die Ersparnisse

größer sind als die Deviationskosten. Eine weitere Voraussetzung für die Agglomerationsbildung ist die Erreichung der Agglomerationseinheit, d. h. des minimalen Produktionsquantums, das gerade noch genügt, damit sich die Vorteile der Produktionshäufung, die Agglomerationsfaktoren, noch auswirken können.

Für die Dezentralisation von Produktion bei einem Ueberschuß an Deglomerativtendenz ist erstens erforderlich, daß die zu deglomerierenden Produktionspartikel nicht über ihre kritische Isodapane hinaus gedrängt werden. Die zweite Voraussetzung ist erfüllt, wenn die abgetrennten Teilproduktionen bei der Zerstückelung mindestens bis auf die Deglomerationseinheit zurückgegangen sind. Diese ist analog der Agglomerationseinheit die maximale Produktionsmenge, bei der die Deglomerativfaktoren noch eine Ersparnis zu erzielen vermögen.

Die Erscheinungsformen der Agglomerationsdynamik sind verschieden je nach Art und Stärke der Faktoren. Es werden solche unterer oder erster und solche oberer oder zweiter Stufe unterschieden. Agglomeration erster Stufe ist die Anhäufung von Produkten durch bloße Ausweitung des Betriebes. Diese kann erfolgen durch bloße Vergrößerung eines einzelnen Betriebes, oder durch Zusammenlegung mehrerer Kleinbetriebe zu einem Großbetriebe. Auch wenn es sich um kleine oder nur sehr geringe effektive örtliche Verschiebungen von Produktion handelt, so gehören die Probleme der Großbetriebsbildung zum Teil doch zu den Standortsuntersuchungen; denn viele dadurch hervorgerufene Umgestaltungen wirtschaftlicher Vorgänge beeinflussen den Standort der Produktion. Agglomeration zweiter Stufe ist Zusammenballung von Produktion in Form engen lokalen Zusammendrängens mehrerer selbständiger Betriebe. Während für die Agglomeration erster Stufe hauptsächlich Spezialisation, Ausbau der technischen Arbeitsteilung und des technischen Apparates und Verringerung der Generalunkosten die Faktoren bilden, so treten für die zweite Stufe noch hinzu Ausbau der Arbeiterorganisation und die Faktoren sozialer Natur. Bei der Gegentendenz, der Deglomeration, machen sich auch wieder die beiden Erscheinungsformen erster und zweiter Stufe geltend, d. h. bloße Zerstückelung einer Großproduktion und lokale Zerteilung der einzelnen Betriebe, wobei die ent-

sprechenden Faktoren der Agglomeration in entgegengesetzter Richtung wirken.

Es sei noch beigefügt, daß die Agglomerationstendenzen praktisch von weitaus größerer Bedeutung sind als deren Gegentendenzen, und daß nur in den seltensten Fällen die Konstellation der Faktoren und der Agglomerationsdynamik einen starken Deglomerationstendenzenüberschuß ergibt.

Der Umstand, daß bei der Agglomerationsdynamik die verschiedenartigsten Faktoren mitsprechen, und das Resultat ihrer Auswirkung auch verschiedene Formen annehmen kann, hat zur Folge, daß die beiden Gegentendenzen nicht immer miteinander kompensiert werden können. Kompensation zur Tendenzüberschußermittlung wird immer erfolgen müssen bei den Gegentendenzen, die sich durch Agglomeration bzw. Deglomeration auf gleicher Stufe auswirken. Dagegen ist es möglich, daß Agglomeration erster und Deglomeration zweiter oder die Umkehrung hievon, Agglomeration zweiter und Deglomeration erster Stufe nebeneinander in Erscheinung treten. Im ersten Falle werden Betriebe meist aus technischen Gründen auf erster Stufe agglomeriert, infolge starker Bodenteuerung aber als solche durch Deglomeration zweiter Stufe lokal auseinander gedrängt. Weniger häufig wird der zweite Fall vorkommen, wo hauptsächlich Ausbau der Arbeiterorganisation und Momente sozialer Natur Agglomeration zweiter Stufe verursachen und Zersplitterung der Produktion in Kleinbetriebe, also Deglomeration erster Stufe durch die Vorteile der technischen und organisatorischen Betriebszersplitterung hervorgerufen wird. Ein typisches Beispiel solcher kombinierter Agglomerationserscheinungen bietet die Stickereiindustrie, wo beide genannten Fälle vorkommen. Auf erster Stufe agglomeriert und auf zweiter deglomeriert sind die Schiffli-, besonders aber die Automatenstickereien. Die starke Mechanisierung des Produktionsvorganges ruft aus technischen Gründen dem Großbetrieb, während die steigende Grundrente eines Industriezentrums, hauptsächlich die städtische Grundrente, durch Deglomeration zweiter Stufe die Produktion auf das Land hinaus zu verdrängen sucht. Die Handmaschinenstickerei illustriert den zweiten Fall der obigen Ausführungen. Die einzelnen Betriebe, Einzelsticker mit eigenen Maschinen, werden der bessern Fühlung mit dem den Auftrag vermittelnden Fergger wegen auf

zweiter Stufe agglomeriert; der gewerbsmäßige Charakter des Produktionsvorganges aber verunmöglicht geradezu die Großbetriebsbildung, sodaß sich in hohem Maße Deglomeration erster Stufe geltend macht. Deglomeration zweiter Stufe fällt für die hausindustriell betriebene Handmaschinenstickerei außer Betracht, da weder gesellschaftliche Momente noch die steigende Grundrente den auf zweiter Stufe sich auswirkenden Agglomerativfaktoren in so starkem Maße entgegenzuwirken vermögen, daß sich eine Deglomerationserscheinung zweiter Stufe bilden kann.

Meine von der Weber'schen Standortstheorie etwas abweichende Auffassung der Agglomeration und Deglomeration glaube ich genügend ausgeführt und begründet zu haben, sodaß ich nun zu dem eigentlichen Objekt dieses Abschnittes, den Verhältnissen in der schweizerischen Baumwollspinnerei übergehen kann. Die technischen und ökonomischen Besonderheiten jeder Industrie bedingen auch eine besonders geartete, für die betreffende Industrie charakteristische Gestaltung der Agglomerierbarkeit. Es sei hier jedoch betont, daß von den Eigentümlichkeiten einer Industrie hauptsächlich die Agglomerativfaktoren abhängen, während die Deglomerativfaktoren größtenteils aus außenstehenden Umständen oder aus den Auswirkungen der Industrie, nicht aber direkt aus dem Charakter derselben hervorgehen.

b) Die Agglomerierbarkeit der Baumwollspinnerei.

Im folgenden werden die Agglomerations- bzw. die Deglomerationstendenzen mit ihren Ursachen und Auswirkungen in der Baumwollspinnerei behandelt, und zwar in zwei Abschnitten entsprechend den beiden Gegentendenzen.

aa) Agglomeration der Baumwollspinnerei. Wie bei den primären, regionalen Orientierungen, so gibt auch hier bei der sekundären, lokalen Orientierung die Technik des Produktionsprozesses in den meisten Fragen den entscheidenden Ausschlag. Bei der Baumwollspinnerei, einer ausgesprochen kapitalintensiven Industrie, liegt der Schwerpunkt der Betriebsökonomik wie bei allen kapitalintensiven Industrien in der Technik des Produktionsprozesses. Bezüglich des Mechanisierungs-

grades desselben verweise ich auf den frühern Abschnitt: Die Arbeit in der Baumwollspinnerei. Besonders betonte ich, wie stark die menschliche Arbeit gegenüber derjenigen der Maschinen zurücktrete, und als Ergänzung der frühern Ausführungen kann ich noch beifügen, daß auf 1000 Spindeln, die beim Achtstundentag eine Jahresproduktion von zirka 8000 kg Garn Nr. 60 bei Verwendung von Selfaktoren und zirka 12 000 kg Garn Nr. 60 bei Verwendung von Ringspinnmaschinen liefern, nur 6—7 Arbeiter kommen. Die starke Mechanisierung wird auch illustriert durch die verwendete Triebkraft; auf einen Arbeiter trifft es zirka 2,5 erforderliche oder zirka 3,5 effektiv verwendete PS.

Entsprechend diesem stark entwickelten Stande der Technik und der Kapitalintensität sind auch die Voraussetzungen für die Bildung von Standortsfaktoren durch die beim Ausbau des technischen Apparates entstehenden Produktionsvorteile gegeben. In dieser Gruppe der technischen Agglomerationsfaktoren unterscheidet man zwei Arten von Faktoren, erstens solche genereller Natur, d. h. Vorteile, die bei jedem Ausbau des technischen Apparates entstehen, und zweitens Faktoren, die von den speziellen Eigentümlichkeiten einer Industrie abhängen. Als wichtigsten generell wirkenden Agglomerationsfaktor haben wir bei der Baumwollspinnerei die Verringerung der Generalunkosten bei der Großbetriebsbildung. Die Betriebsleitung einer großen Spinnerei verursacht verhältnismäßig sehr geringe Mehrkosten gegenüber der Verwaltung einer ganz kleinen Spinnerei. Da die schweizerischen Baumwollspinnereien nicht wie die englischen Spinnereien selbständige Spezialreparaturwerkstätten in Anspruch nehmen können, sind sie darauf angewiesen, solche der Spinnerei selbst anzugliedern, was aber nur dann rentieren kann, wenn Personal und Maschinen der Werkstätten genügend beschäftigt werden können. Aehnlich liegen die Verhältnisse mit einer eventuell angeschlossenen Schreinerei und Kistenmacherei. Allgemein verbilligend auf die Produktion wirkt auch die Spezialisation auf einzelne Artikel und die Massenherstellung solcher Artikel. Auch hierin bestehen wiederum große Unterschiede zwischen den schweizerischen und englischen Baumwollspinnereien. Während sich in England der Konsument nach dem Produzenten zu richten hat, paßt sich in der Schweiz der Spinner dem Kunden

an. Diese Eigentümlichkeit in den schweizerischen Absatzverhältnissen hängt wohl hauptsächlich zusammen mit den Besonderheiten unserer Industrie als Qualitätsindustrie. Die meisten schweizerischen Baumwollspinnereien sind zwar eingestellt entweder für grobe, mittlere oder feine Garn-Nummern, aber auch die fortwährende Neueinstellung der Maschinen für jeden einzelnen Auftrag innerhalb dieser, jedoch sehr geringen Spezialisation verursacht bedeutend höhere Gestehungskosten. Die Vorteile der spezialisierten Großproduktion werden restlos anerkannt, und die Tendenz der Ausweitung der Betriebe macht sich in der schweizerischen Baumwollspinnerei auch geltend, soweit nicht die vorhingenannten besondern schweizerischen Produktions- und Absatzverhältnisse hemmend oder gar verhindernd auf diese Entwicklung einwirken. Die wesentliche Gestaltung der Agglomerationstendenz hängt aber ab von den durch den Industriecharakter bedingten, die entsprechenden Agglomerationsfaktoren schaffenden technischen Besonderheiten des Spinnprozesses und der Baumwollspinnerei als Industrie überhaupt. Immer wieder ist darauf aufmerksam zu machen, daß für den vollständigen Spinnvorgang ein großes Sortiment von Maschinen verwendet werden muß. Dies erfordert um so mehr den Großbetrieb in der Baumwollspinnerei, als die Leistung der einzelnen Maschinen eine ganz verschiedene ist. Die ersten Vorwerke, besonders Opener und Batteur sind imstande, in kurzer Zeit große Mengen Baumwolle für die Weiterverarbeitung vorzubereiten. Dies macht sich am stärksten in Feinspinnereien geltend, wo ein bestimmtes Quantum Rohbaumwolle entsprechend der Höhe der Garn-Nummer intensiver verarbeitet wird als in einer Grobspinnerei. Dazu kommt noch der Ausbau des Maschinensortimentes in Feinspinnereien durch Einschalten eines weitern Fleyers und der Kämm-Maschine. Damit moderne Vorwerke beschäftigt werden können, müssen Karderie, Vor- und Ausspinnerei eine bestimmte Ausdehnung haben, was den entsprechenden Ausbau des ganzen technischen Apparates, d. h. eine Agglomeration von bestimmter Größe verlangt. Einen weitern Einfluß auf die Produktionsagglomerierung übt die Art des Zusammenarbeitens der einzelnen in der Spinnerei verwendeten Maschinen aus. Wäre es möglich, den Spinnprozeß in der Weise zu unterbrechen und zu zerlegen, daß sich einzelne Betriebe nur auf die Ver-

arbeitung der Baumwolle mit Vorwerken beschränken würden, andere dagegen auf das Vor- und Ausspinnen, so wäre auch die Rentabilität der Spezialmaschinen in kleinen Betrieben gesichert. Voraussetzung für diese Produktionsweise wäre allerdings sehr starke Agglomeration zweiter Stufe. Der Spinnprozeß ist aber ein untrennbares Ganzes; denn Zwischenprodukte wie beispielsweise Lunten oder Vorgarne können nicht für eine beliebige Weiterverarbeitung verwendet werden, was für die Zerteilung des Spinnvorganges und für die Spezialisation der Betriebe auf einzelne Teiloperationen Voraussetzung wäre. Das ganze Maschinensortiment muß für die Herstellung eines speziellen Garnes eingestellt werden, wobei nicht nur auf die gewünschte Garn-Nummer Rücksicht zu nehmen ist. Je nach der Weiterverarbeitung des Garnes (Schuß, Zettel, Wirkgarn, Nähzwirngarn etc.), muß die Drahtgebung verschieden sein. Die beiden Haupttypen, die kardierten und peignierten Garne sind durch ihre Reinheit verschieden; die für die Herstellung der letztern im Produktionsprozeß eingefügten Kämm-Maschinen entfernen Unreinigkeiten und kurze Fasern, und müssen daher bereits eingestellt werden auf die im fertigen Garn gewünschte Stapellänge. Die Qualität der Rohbaumwolle erheischt besonders wegen der Stapellänge genaues Anpassen der Abstände der Walzenpaare, d. h. des Verzuges bei den Streckwerken. Dies alles spricht für die kontinuierliche Durchführung des Spinnprozesses, was aber, wie bereits erwähnt, bis zu einem gewissen Grade die Großbetriebsbildung voraussetzt. Die gleiche Tendenz wird auch gefördert durch die bessere Ausnützung der Kraftanlage, hauptsächlich wenn es sich um eine kostspielige Stau- und Turbinenanlage handelt.

Die durch den Ausbau des technischen Apparates entstehenden Vorteile wirken sich vorwiegend in einer Agglomeration erster Stufe aus. Technische Momente fördern die Agglomeration zweiter Stufe so viel wie gar nicht; denn der Umstand, daß eine Baumwollspinnerei technisch ein abgeschlossenes, selbständiges Ganzes bildet, läßt bei nahem lokalem Zusammenliegen der Spinnereien keine Vorteile für dieselben entstehen. Bei ganz starker Agglomeration zweiter Stufe, vielleicht bei der Konzentration aller schweizerischen Baumwollspinnereien an einem Produktionsort ergäben sich neue Produktionsvorteile, wie z. B. Wegfall größerer Hilfsmaterialien-

lager, vermehrte Spezialisation in der Produktion. Die Bildung dieser Agglomerationserscheinung ist aber aus zwei Gründen ausgeschlossen. Da die Agglomeration die sekundäre Orientierung innerhalb der primären, in unserm speziellen Falle der Transportorientierung, ist, so ist ihrer Entwicklung durch die jeweilige Gestaltung der Grundorientierung eine Grenze gezogen. Die schweizerischen Baumwollspinnereien sind kraftmaterialorientiert und zwar hauptsächlich nach den Fallwerken. Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Fallwerke bzw. Flußläufe ist nicht beliebig vermehrbar, sodaß schon aus diesem Grunde keine starke lokale Betriebsanhäufung möglich ist. Den zweiten Grund bildet die durch die starke Agglomeration zweiter Stufe ausgelöste direkte Gegentendenz, die Deglomeration zweiter Stufe infolge steigender Grundrente.

Der Ausbau der Arbeiterorganisation ist ein weiterer Agglomerationsfaktor, der aber bei der schweizerischen Baumwollspinnerei eine sehr untergeordnete Rolle spielt, entsprechend der menschlichen Arbeit im Produktionsprozeß selbst. Die größtenteils angelernte Arbeiterschaft benötigt keine Fachschulen, da die Ausbildung der neuen Arbeiter stets in der Spinnerei selbst erfolgt. Selbstverständlich ist es für die Baumwollspinnereien von Vorteil, wenn sie einen für die Textilindustrie eingestellten Arbeiterstamm besitzt. Dieser Vorteil ist jedoch ein zu unbestimmter und zu ungenügender, als daß er ein wirksamer Agglomerationsfaktor werden könnte. Trotz dem im Verhältnis zu der Größe der Betriebe sehr geringen Arbeiterbedarf macht sich seit Beginn dieses Jahrhunderts ein starker Arbeitermangel bemerkbar, sodaß auch in den dichtesten Spinnzentren der Ostschweiz (z. B. Zürcher Oberland, St. Galler Oberland und Glarnerland) die Spinnereien genötigt sind, einen Teil der Arbeiterschaft in eigenen Arbeiterwohnungen und Heimen unterzubringen, um nicht ganz den Schwankungen des Arbeitsmarktes ausgeliefert zu sein. Es ist dies gewiß ein Zeichen dafür, daß auch bei einer noch intensiveren Agglomeration zweiter Stufe den Spinnereien diesbezüglich nur sehr geringe Vorteile erwachsen würden. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Ausbau der Arbeiterorganisation im weitesten Sinne nicht agglomerierend wirkt.

Ebenso kennt die Baumwollspinnerei Faktoren gesellschaftlicher Natur nicht. Wohl haben wir die histo-

risch begründete Absatzverbundenheit mit andern Zweigen der Textilindustrie, nämlich mit der Zwirnerei, Weberei und Stikkerei. Die ostschweizerische Textilindustrie, die nur einen Teil der Produktion unserer Spinnereien aufnimmt, ist aber auf ein so weites Gebiet verteilt, daß die Fühlung mit dem Konsumenten nicht agglomerierend wirkt. Auch die Art des Produktes ist nicht geeignet, diesen Faktor zu bilden. Das Baumwollgarn ist kein Produkt, das direkt dem endgültigen Konsum übergeben wird. Es ist stark typisiert, und hat sich weder der Mode noch dem Geschmack der konsumierenden Bevölkerung anzupassen. Rohmaterialbezug und Absatz erfolgen auf Distanz, sodaß nach keiner Richtung hin persönliche Fühlungnahme der Spinnereien nötig ist. Die Handelsfunktionen der Baumwollspinnereien sind in dieser Hinsicht belanglos, was auch die Verlegung der Betriebe in ein Handelszentrum erübrigt. All diese Momente treten eben stark zurück hinter der vorherrschenden Stellung der Technik in der Baumwollspinnerei.

bb) Deglomeration der Baumwollspinnerei. Untersuchen wir zuerst den Einfluß der Grundrentensteigerung auf den Standort der schweizerischen Baumwollspinnereien. Das für die technische Anlage einer Spinnerei benötigte Areal ist sehr klein, weil sich der ganze Prduktionsprozeß in einem geschlossenen Fabrikgebäude abwickelt. Lagerplätze im Freien, wie sie die Holz- und Maschinenindustrie beispielsweise erfordern, kommen hier nicht in Frage. Einzig zur Sicherung der Wasserkraft muß öfters längs des Wasserlaufes Land angekauft werden, damit Stauanlage, Ober- und Unterkanal nicht etwa durch Maßnahmen anderer Grundeigentümer beeinträchtigt werden können. Die Erstellungskosten des Fabrikgebäudes und besonders die Kosten des Baugrundes sind in hohem Maße abhängig von der Bauart der Anlage. In der Schweiz sind die Spinnereien fast ausnahmslos drei- bis vierstöckige Gebäude, meist umgebaute ältere Fabriken, die bedeutend weniger Baugrund benötigen als die in der Weberei und den englischen Spinnereien oft verwendeten Sheddachgebäude. Ein solid gebautes Stockwerkgebäude erträgt die kontinuierlichen Vibrationen der Spinnmaschinen ohne Schaden zu nehmen, und da bei der Uebereinanderschichtung von Stockwerken an

Baugrund und Dachkonstruktion große Summen erspart werden können, so hat man auch bei den neuen Spinnereien an der alten Bauart festgehalten. Die relativ geringe Bodenbeanspruchung der Spinnereien läßt den verteuernden Einfluß einer steigenden Grundrente nur schwach zur Auswirkung kommen. Praktisch macht sich dieser Deglomerationsfaktor so wenig wie die direkte Gegentendenz, die Agglomeration zweiter Stufe, bemerkbar; denn die Fallwerke als vorwiegend verwendete Kraftquelle halten die einzelnen Betriebe immer so weit auseinander, daß keine Deglomerativfaktoren auslösende Agglomeration zustande kommen kann. Schon öfters wies ich auf die von den Spinnereien gehaltenen Arbeiterwohnungen hin, und nun ist die Frage, ob nicht etwa deren lokale Anhäufung bodenverteuernd wirken. Ich betone nochmals, daß die Baumwollspinnereien verhältnismäßig wenig menschliche Arbeitskräfte verwenden. Weiter muß die innere Zusammensetzung der Arbeiterschaft berücksichtigt werden. Die mehr als die Hälfte ausmachenden weiblichen Arbeiter stammen, sofern sie nicht in Mädchenheimen untergebracht sind, vorwiegend aus Familien, deren Mitglieder zum Teil in andern Industrien (Maschinenindustrie, Seidenindustrie, Weberei usw.) oder in der Landwirtschaft tätig sind. In allen diesen Fällen trägt die Baumwollspinnerei zu einer Verdichtung der Arbeiterbevölkerung nur sehr wenig bei. Unter den den Spinnereien gehörenden Arbeiterwohnungen sind nicht eigentliche Arbeiterkolonien, wie sie hauptsächlich die Schwerindustrie unterhält, zu verstehen. Es handelt sich hier weniger um eigens als Arbeiterwohnungen gebaute Häuser, als um gekaufte ältere Gebäude, die gelegentlich zur Entlastung der Arbeiterfamilien denselben abgenommen werden. Ziemlich viele junge Arbeiterinnen, besonders Italienerinnen, finden Aufnahme in den Mädchenheimen, deren Verwaltung in den Händen der Spinnerei selbst liegt. Durch diese Einrichtungen wird der Bodenverteuerung gerade entgegengearbeitet; denn in einem eigens hiefür errichteten oder eingerichteten Gebäude kann im Verhältnis zur in Anspruch genommenen Bodenfläche vielen Arbeiterinnen Unterkunft geboten werden. Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, daß der Bodenbedarf weder für die technischen Anlagen noch für die Arbeiterwohnungen eine sich standortsmäßig auswirkende Grundrentensteigerung zur Folge hat; somit sind auch die

Voraussetzungen für Deglomeration zweiter Stufe nicht gegeben.

Die letzte Möglichkeit, die Deglomeration erster Stufe, bedarf noch einer kurzen Erwähnung. Die entsprechenden Faktoren sind hauptsächlich technischer oder sozialer Natur, und deren Tendenz ist die Produktionszersplitterung ohne lokale Zerstreuung der einzelnen Kleinbetriebe. Die direkte Gegentendenz, die Agglomeration erster Stufe, ist aber in der Baumwollspinnerei außerordentlich stark entwickelt, und da die in erster Stufe deglomerierenden Faktoren nichts anderes als die entgegengesetzt wirkenden entsprechenden Agglomerativfaktoren sind, so wird die Tendenz der Kleinbetriebsbildung von vornherein durch die Agglomeration ausgeschlossen. Nicht einmal die Agglomeration erster Stufe paralysierende Faktoren machen sich geltend; denn der Kleinbetrieb, wie wir ihn vor zirka hundert Jahren beim Aufkommen der mechanischen Spinnereien hatten, bietet gegenüber dem Großbetrieb im Sinne der heutigen mittleren und größern Spinnereien keinerlei Vorteile.

Als kurze Rekapitulation kann gesagt werden, daß bezüglich der Agglomeration, bzw. Deglomeration erster Stufe, nur Agglomerativfaktoren auf die Baumwollspinnereien einwirken, Deglomerativfaktoren also gar nicht vorkommen, folglich auch keine Abschwächungstendenz auszulösen vermögen. Für Agglomeration bzw. Deglomeration zweiter Stufe bestehen entweder keine Faktoren, oder dann werden sie durch die besondere Gestaltung der primären Orientierung illusorisch gemacht. Die Agglomerierbarkeit zweiter Stufe kann daher bei den schweizerischen Baumwollspinnereien als labil bezeichnet werden.

c) Standortsberechnungen der Agglomerierbarkeit.

aa) Bedeutung der Berechnungen. Berechnungen über die Agglomerierbarkeit anzustellen, hält außerordentlich schwer, da die Zahl der mitsprechenden Faktoren groß ist, und weil deren Wirkungen nicht immer zahlenmäßig ausgedrückt werden können. Noch weniger läßt sich die Ersparnisfunktion kostenmäßig darstellen. Die Agglomerationsberechnungen, wie auch die übrigen Standortsberechnungen, schließen nur die für eine Industrie charakteristischen Werte in sich. Die Standortsberechnungen der Agglomerierbarkeit geben daher

nicht ein vollständiges Bild der aus dieser Dynamik resultierenden Erscheinungsformen der Agglomeration und Deglomeration, auch nicht einmal aller Tendenzen. Da die Standortsberechnungen aufbauen auf betriebstechnische Daten, so kommt in den Agglomerationsberechnungen nur die technisch notwendige Agglomerierbarkeit zum Ausdruck. Die zufällige Agglomerierbarkeit, also hauptsächlich die Deglomerationstendenz wird durch sie nicht berührt, da sie von örtlich differierenden Umständen abhängig ist. Dies schließt das Einbeziehen der Momente der zufälligen Agglomerierbarkeit selbstverständlich aus. Von der technisch notwendigen Agglomerierbarkeit hängt unter Berücksichtigung der jeweiligen speziellen örtlichen Verhältnisse auch größtenteils die zufällige Agglomerierbarkeit ab. Die Ergänzung des durch die Berechnungen für eine Industrie gefundenen Generellen erfolgt durch die Assimilation an die Wirklichkeit, wo dann die Zufallsmomente mitberücksichtigt werden können.

bb) Formwert, Formwertindex und Formkoeffizient. Die Agglomerierbarkeit einer Industrie hängt ab von der Kompressionsmöglichkeit der Produktionskosten durch Agglomerationserscheinungen. Eine Industrie muß also eine hohe Agglomerationsersparnisfunktion besitzen, damit die nötigen Kompressionsprozente erreicht werden können. Je größer die Produktionskosten sind, desto eher ist auf ihnen eine Ersparnis zu erzielen. Im Formwert ist die durch die Produktionskosten ausgedrückte Intensität der Stoffveredlung ersichtlich. Der Formwert einer industriellen Produktion hat zwei ihn bildende Faktoren, nämlich Kosten aus Arbeit und Kosten aus Kapital. Die Arbeitskosten haben wir bereits kennen gelernt bei der Behandlung der Arbeitsorientierung; sie setzen sich zusammen aus den in Löhnen und Gehältern bestehenden Produktionskosten. Die Kosten aus Kapital sind die Maschinenkosten im weitesten Sinne. In ihnen kommt der Anteil der Maschinen und technischen Einrichtungen am Produktionsprozeß zur Geltung, im Gegensatz zur verwendeten menschlichen Arbeit. Der hier verwendete Maßstab für die Kosten aus Kapital setzt sich zusammen aus drei Bestandteilen: die Amortisationskosten des stehenden Kapitals, die Verzinsungskosten des stehenden Kapitals und die Kosten des Kraft-

verbrauches. Entsprechend diesen beiden Kostengruppen haben wir Formwert aus Arbeit und Formwert aus Kapital, die zusammen den Formwert des Produktes (Gesamtformwert) ausmachen.

Der Formwert auf 100 kg Produkt bezogen, wird Formwertindex genannt, analog dem Material- und Arbeitskostenindex. Für die Agglomerierbarkeit einer Industrie ist nicht nur der Gesamtformwertindex, sondern auch dessen Zusammensetzung von Bedeutung, weil sich die beiden ihn konstituierenden Faktoren verschieden verhalten. Der Formwert aus Arbeit ist ein reiner Faktor der Agglomerierbarkeit, nicht aber der Formwert aus Kapital. Mit der Steigerung desselben macht sich eine ihn paralysierende Gegentendenz geltend. Bei vermehrter Beteiligung von Kapital (Maschinen im weitesten Sinne) am Produktionsprozeß wird der Materialindex größer durch einen gesteigerten Kraftmaterialverbrauch. Bei Beurteilung des Formwertindexes ist also das eben erwähnte differente Verhalten zu berücksichtigen. Anders verhält sich die Sache, wenn der Formwertindex statt auf 100 kg Produkt auf die Standortstonne bezogen wird, wobei dann der Materialindexsteigerung Rechnung getragen wird, da diese in der Standortstonne zum Ausdruck kommt. Der auf die Standortstonne bezogene Formwertindex ist der Formkoeffizient, der gleich wie der Index aus zwei Teilen besteht, nämlich aus Formkoeffizient aus Arbeit und aus Kapital. Im Formkoeffizienten haben wir einen einfachen, wenn auch nicht allzu genauen Maßstab der Agglomerierbarkeit einer Industrie: «Industrien mit hohem Formkoeffizienten haben starke, Industrien mit niedrigem schwache in ihrem Charakter liegende Agglomerierbarkeit.»

Bezüglich der Formwertindizes aus Arbeit verweise ich auf das im Abschnitt über die Standortsberechnungen der Arbeitsorientierung Gesagte; sie sind nichts anderes als die Arbeitskosten pro 100 kg Produkt.

Der Formwertindex aus Kapital besteht aus drei ihn konstituierenden Faktoren, aus Amortisation und Verzinsung des stehenden Kapitals und aus den Kosten der Krafterzeugung. Für meine Berechnungen habe ich bei Amortisation und Verzinsung aufgebaut auf den Neuanschaffungswert; denn die Gestehungskosten oder die Buchwerte der Spinnereien sind unvergleichbar, weil die einzelnen Spinnereien zu ganz verschiedenen

Zeiten errichtet, oft unter besondern Verhältnissen verkauft und unregelmäßig und zu verschiedenen Sätzen abgeschrieben wurden. Da es sich hier nicht um Kalkulationen, sondern um Standortsberechnungen handelt, muß auf die heutigen Erstellungskosten abgestellt werden; denn diese lassen sich genauer ermitteln und entsprechen auch den heute entrichteten Löhnen. Die Kosten der Krafterzeugung illustrieren eine andere Seite der Kapitalintensität einer Industrie, nämlich die Abhängigkeit von der mechanischen Energie. Je nach der Technik des Produktionsprozesses wird der Kraftbedarf bei gleicher Amortisations- und Verzinsungsquote verschieden groß sein. Den Formwertindex aus Kapital erhält man demnach nach folgender Formel:

$$\frac{100\ (\text{Amortisation} + \text{Verzinsung des stehenden Kapitals} + \text{Krafterzeugungskosten pro Jahr})}{\text{Kg Jahresproduktion.}}$$

Der Formwert ist der auf die Standortstonne bezogene Formwertindex, berechnet nach der Formel:

$$\frac{\text{Formwertindex} \times 10}{\text{Standortsgewicht.}}$$

Für die Berechnung der Agglomerierbarkeit der Baumwollspinnerei lasse ich die bezüglichen Berechnungen für die als Beispiele gewählten Garn-Nummern folgen:

Nr.	20	29	50	80	100	112
Formwertindex						
aus Arbeit	63	70	80	132	250	173,5
aus Kapital	269	202	290	331	276	308
Gesamtformwertindex	231	180	296	532	505	565,7
Formkoeffizient						
aus Arbeit	101	128	108	110	268	136
aus Kapital	269	202	290	331	276	308
Gesamtformkoeffizient	370	330	398	441	544	444

Um aus den angeführten Werten der Formwertindizes aus Arbeit die allgemeine Tendenz herauslesen zu können, müssen auch hier die jeweiligen, bei den Berechnungen der Arbeitsorientierung besprochenen Besonderheiten der einzelnen Garn-Nummern berücksichtigt werden. Ich wiederhole, daß die

Arbeitskosten mit steigender Feinheit der Garne zunehmen. Nummer 100 ist die Abnormität wegen den verwendeten Halbselfaktoren, bei denen ein Teil des eigentlichen Spinnvorganges durch menschliche Arbeit verrichtet werden muß.

Ueber die Gestehungskosten einer heute zu errichtenden Spinnerei ist man in der Praxis sehr geteilter Ansicht, einmal, weil man keine Beispiele als Anhaltspunkte hat, da völlig neue Spinnereien gegenwärtig und in absehbarer Zeit bei uns nicht errichtet werden können, und zweitens weil von Fall zu Fall die besondern Verhältnisse ändern. In einem Punkte aber ist man einig. Eine neue Spinnerei wird so hoch zu stehen kommen, daß es ausgeschlossen ist, die Garnproduktion zu konkurrenzfähigen Preisen abzugeben. Nach J. J. Rieter belaufen sich die Anlagekosten für die Spinnmaschinen, ohne Kraftanlage, auf zirka Fr. 80.— pro Spindel. Interessant ist der Einfluß der Agglomeration erster Stufe auf die Maschinenanlagekosten. In ganz kleinen Spinnereien müssen Maschinen aufgestellt werden, die nicht voll ausgenützt werden können und die daher die Anlagekosten unnötigerweise erhöhen. Durch die Ausweitung des Betriebes entstehen die verschiedenen technischen Agglomerationsvorteile, die neben der größern Rentabilität der Anlagen auch in niedrigeren Erstellungskosten bestehen. Mit zunehmender Größe der Spinnerei bis ungefähr 50 000 Spindeln nehmen die Maschinenanlagekosten pro Spindel ab, während sie von 50 000 Spindeln an fast konstant bleiben, weil dann alle Spezialmaschinen zu voller Rentabilität gebracht werden können. Von den schweizerischen Baumwollspinnereien erreichen ungefähr 10% der Betriebe diese Größe, was scheinbar auf eine sehr schlechte Agglomeration schließen läßt. Praktisch liegt aber die minimale Agglomerationsgröße weit niedriger, weil fast alle Spinnereien ältern Datums sind und meist sukzessive errichtet und erweitert wurden. Meines Erachtens hören die Agglomerationsvorteile aus besserer Ausnützung der technischen Anlagen bei einer Größe von zirka 20 000 Spindeln auf. Diese Spindelzahl wird bei fast 50% der schweizerischen Baumwollspinnereien erreicht, was das Zeichen einer ziemlich guten Agglomeriertheit ist. Grobspinnereien haben die optimale Agglomerationsgröße rascher erreicht als Feinspinnereien, weil bei ihnen ein vollständiges Spinnmaschinensortiment weniger Feinspindeln hat, somit eine geringere Spindelzahl genügt für die

vollständige Ausnützung aller Vorwerke und Spezialmaschinen. Dieser Umstand wirkt sich auch unabhängig von der Agglomeration aus in den Anlagekosten der Spinnereien; bei Grobspinnereien sind sie, besonders die Maschinenanlagekosten, bedeutend größer als bei Feinspinnereien, weil auf eine Feinspindel in der Grobspinnerei eine größere Anlagekapitalquote der Vorwerke kommt.

Werden zu den durchschnittlichen Maschinenanlagekosten pro Spindel noch Boden und Gebäude hinzu gerechnet, so belaufen sich die Anlagekosten auf zirka Fr. 120. — bis Fr. 125. —, zu denen noch Fr. 10. — bis Fr. 25. — für eine größere komplette Wasserkraftanlage hinzuzurechnen sind. Für die Berechnung der Formwertindizes aus Kapital dienten demnach als Grundlage Gesamtanlagekosten von Fr. 130. — bis Fr. 150. —, mit Ausnahme für Garn Nr. 100, wo sich dieselben nur auf Fr. 100. — belaufen, da es sich um eine kleine Spinnerei mit Halbselfaktoren und Oelmotor als Kraftquelle handelt. Der Prozentsatz für die Abschreibung ist in den Spinnereien sehr niedrig; er beträgt für Gebäude und Maschinen regelmäßig 5—10%; die Verzinsung des stehenden Kapitals wurde überall zu 5% berechnet.

Aeußerst verschieden sind die Kosten der Energiebeschaffung. In der Hauptsache hangen sie von der Art der Energiequelle ab. Weitaus am geringsten sind die Betriebskosten bei direkter Wasserkraft. Bei großen Anlagen (1000—2000 PS) sind sie fast konstant, da sie sich hauptsächlich zusammensetzen aus Salär für den Maschinenwärter, Riemen, Oel und Konzessionsgebühren. Bei Verwendung von elektrischem Fremdstrom steigen die Kosten mit zunehmendem Stromverbrauch; bei Minimalverträgen ist aber wenigstens der Betrag für das abgemachte Minimalquantum einzusetzen. Aehnlich wie beim Fremdstrom gestalten sich die Kosten bei Verwendung von Dampfkraft. Die Kosten gehen parallel mit der erzeugten Energiemenge, d. h. mit dem verbrauchten Kohlenquantum; dazu kommen noch die Kosten des Heizers, die dazu beitragen, daß diese Energieart bei normalen Verhältnissen am teuersten zu stehen kommt. Die beiden letztgenannten Energiequellen haben gegenüber der Wasserkraft sehr geringe Anlagekosten, was die großen Unterschiede im Betriebe zum Teil ausgleicht.

Vergleichen wir die Formwertindizes aus Arbeit mit denen aus Kapital, so sehen wir ohne weiteres, daß letztere entsprechend der in vermehrtem Maße verwendeten Maschinenarbeit bedeutend größer sind als die Indizes aus Arbeit. Bei den Teilindizes, wie auch beim Gesamtformwertindex, macht sich mit steigender Feinheit des Garnes die Tendenz der Zunahme des Formwertes geltend. Dies ist leicht verständlich; denn bei feinen Garnen hat die Rohbaumwolle eine stärkere Veredlung erfahren als bei groben Garnen. Immer wieder bedarf Garn Nr. 100 einer speziellen Erwähnung; infolge vermehrter menschlicher Arbeit hat sich hier auf Kosten des Formwertindexes aus Kapital ein hoher Index aus Arbeit ergeben.

Trotzdem mit dem Feinerwerden der Garne der Formwert zunimmt, bleiben die Koeffizienten aus Arbeit und Kapital, sowie der Gesamtformkoeffizient fast konstant; eine ganz leichte Tendenz zum Steigen ist dennoch vorhanden. Diesen Ausgleich hat der stark vermehrte Kohlenbedarf der feinen Garne durch den steigenden Materialindex geschaffen.

Das Resultat der Agglomerationsberechnungen ist folgendes: Die Baumwollspinnerei hat einen mäßig hohen Formkoeffizienten, bei dem der Formkoeffizient aus Kapital denjenigen aus Arbeit stark übersteigt. Die schwache, im Charakter der Industrie selbst begründete Agglomerierbarkeit beruht hauptsächlich auf den Agglomerativfaktoren durch Ausbau des technischen Apparates, während der Ausbau der Arbeiterorganisation keine wirksamen Faktoren zu bilden vermag. Die Kompressionsmöglichkeit der Arbeitskosten ist sehr gering und diejenige der Maschinenkosten im weitesten Sinne nicht sehr groß. Daher kommt es, daß die optimale Agglomerationsgröße der Betriebe verhältnismäßig bald erreicht ist und daß bei weiterer Ausweitung der Betriebe die Agglomerationsvorteile nur noch ganz schwach in Erscheinung treten.

d) Assimilation an die Wirklichkeit.

In diesem Abschnitt soll nun noch ein kurzer Ueberblick über die gesamte Agglomerationsdynamik gegeben werden unter Berücksichtigung der Zufallsmomente der Agglomerierbarkeit. Aus den beiden vorangegangenen Abschnitten ist ersichtlich,

speziell aus den Berechnungen, daß die dominierende Agglomerationstendenz die Agglomeration erster Stufe ist. Die Erklärung und Begründung derselben ist bereits gegeben, und ich will noch kurz ihr Zustandekommen erwähnen. Die meisten Spinnereien stammen aus dem letzten Jahrhundert und einige sind sogar über hundert Jahre alt. In den ersten Jahrzehnten der mechanischen Spinnerei bestanden bedeutend mehr Spinnereien als heute, deren Produktion aber nur einen Bruchteil der heutigen ausmacht. Krisen und technische Umwälzungen verunmöglichten einer großen Menge von kleinen Spinnereien den Weiterbestand. Diejenigen Betriebe, die solche harten Zeiten zu überleben vermochten, dehnten sich in Zeiten der Hochkonjunktur weiter aus, meistens um einer großen Nachfrage Genüge leisten zu können. Die eigentlichen Vorteile der Agglomeration erster Stufe kamen erst allmählich mit den technischen Fortschritten und durch die vollkommenere Mechanisierung des Spinnprozesses. Ebenso langsam und unauffällig vollzog sich die Agglomeration selbst. Bald wurde in einer Spinnerei das Gebäude umgebaut oder gänzlich erneuert, bald wurden die Vorwerke, bald die Spinnstühle ausgewechselt; bei jeder derartigen Aenderung aber machte die Ausweitung des technischen Apparates kleine Fortschritte, und so kommt es, daß fast alle Spinnereien bis zu einem gewissen Grade auf erster Stufe agglomeriert sind. In neuerer Zeit errichtete Baumwollspinnereien wurden immer in genügend agglomerierter Größe errichtet, schon um keine nicht voll ausnützbaren Investitionen machen zu müssen. Sukzessiv erweiterte Betriebe sind nur zu oft bis auf den heutigen Tag Flickwerk geblieben, weil auch die modernsten Einrichtungen in Verbindung mit andern alten, rückständigen nicht die volle Leistungsfähigkeit entfalten können. Agglomeration auf erster Stufe durch Zusammenschluß mehrerer Kleinbetriebe zu einem Großbetrieb kommt selten vor, da sich infolge der komplizierten Produktionstechnik Maschinen nur schwer in einen bestehenden Betrieb einfügen lassen; es sei denn der Anschluß eines ganzen Maschinensortimentes möglich, was aber praktisch infolge der hohen Deviationskosten fast ausgeschlossen ist. Regel ist Ausweitung des Betriebes durch sukzessive Renovation der Anlagen. Nicht zu verwechseln mit Agglomeration erster Stufe ist die Ausweitung des Unternehmens durch Aufnahme weiterer Unter-

nehmungen; diese Fragen der Konzentrationsbewegung werden durch die Standortslehre nicht berührt.

Faktoren der direkten Gegentendenz, Deglomeration erster Stufe, konnten nicht festgestellt werden. Eventuell vorkommende Faktoren würden durch die Agglomeration erster Stufe, der stark überwiegenden Gegentendenz, völlig kompensiert.

Agglomerationserscheinungen zweiter Stufe bestehen keine, da sich die wenigen und sehr schwachen Faktoren dieser Art nicht auswirken können, weil die besondere Gestaltung der primären Orientierung (Transportorientierung) und die speziellen, historisch begründeten Standortsfaktoren diesbezüglich hemmend wirken. Die Fähigkeit, auf Standortsfaktoren leicht zu reagieren, wird bereits durch die hohen Kapitalinvestitionen stark reduziert; zu Ungunsten der Agglomerationserscheinungen treten noch die beiden eben genannten Momente hinzu. Von den hier mitsprechenden Zufallsmomenten, deren Behandlung in der Standortssynthese erfolgen wird, kann als wichtigstes erwähnt werden die gegenseitigen Beziehungen der Baumwollspinnerei zu den andern Industrien.

Dieses Kapitel über Agglomeration und Deglomeration gab Aufschluß über die innere Struktur der kraftmaterialorientierten Industrie, der Baumwollspinnerei. Die Transportoptima sind die Fallwerke an wasserreichen Flußläufen der schweizerischen Voralpen. Die Form der Betriebe und die lokale Verteilung derselben innerhalb der regionalen Orientierung ist in keiner Weise im Widerspruch zur Transportorientierung. Hier haben wir ein ungezwungenes Sichanpassen der sekundären Orientierung an die primäre; rein theoretisch sind die auf erster Stufe agglomerierten Betriebe auf die verschiedenen transportmäßigen Minimalpunkte verteilt.

---

4. Rekapitulation der Orientierung nach den generellen Standortsfaktoren.

a) Die Standortsberechnungen.

Um einen allgemeinen Ueberblick über das umfangreiche Kapitel zu gewinnen, lasse ich eine Rekapitulation folgen, wobei ich mich aber mit einer bloßen Zusammenstellung der wichtigsten Punkte begnüge, um keine unnötigen Wiederholun-

gen zu verursachen. Ich setze gleich mit einer Uebersicht über die Berechnungen ein, indem ich auf die jeweiligen Abschnitte dieses Kapitels verweise.

Nr.	20	29	50	80	100	112
Rohbaumwolle	105,0	104,5	104,0	105,0	105,0	104,5
Kohle	420,0	341,0	540,0	1000,0	720,0	1071,0
	525,0	445,5	644,0	1105,0	825,0	1175,5
Materialindex	5,25	4,455	6,44	11,05	8,25	11,755
Standortsgewicht	6,25	5,455	7,44	12,05	9,25	12,755
Rohbaumwolle	168,0	191,5	139,8	87,0	114,0	81,9
Kohle	672,0	625,0	725,8	830,0	778,0	839,7
Garn	160,0	183,5	134,4	83,0	108,0	78,4
Standortstonne	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Arbeitskostenindex	63	70	80	132	250	173,5
Arbeitskoeffizient	101	128	108	110	268	136
Formwertindex						
aus Arbeit	63	70	80	132	250	173,5
aus Kapital	168	110	216	400	255	392,2
Gesamtformwertindex	231	180	296	532	505	565,7
Formkoeffizient						
aus Arbeit	101	128	108	110	268	136
aus Kapital	269	202	290	331	276	308
Gesamtformkoeffizient	370	330	398	441	544	444

b) Ergebnis der Analyse.

In summarischer Weise führe ich im folgenden die in diesen Berechnungen enthaltenen Tendenzen an, ohne Berücksichtigung der durch die Besonderheiten der einzelnen Garn-Nummern hervorgerufenen kleinen Schwankungen. Die Rohbaumwolle, das einzige in der Baumwollspinnerei verwendete Rohmaterial, ist fast Reinmaterial infolge eines sehr geringen Gewichtsverlustes. Theoretisch ist die Rohmaterialgebundenheit minim; praktisch existiert sie überhaupt nicht. Eine stark

dominierende Stellung nimmt das absolute Grobmaterial, die in Rechnungskohle ausgedrückte verwendete Energie, ein; sie macht ein Vielfaches des erforderlichen Rohmaterialgewichtes aus, und steigt mit zunehmender Feinheit des Garnes. Aus diesem Umstande resultiert auch der hohe Materialindex, der wie der Kohlenverbrauch mit der Garn-Nummer zusammen steigt. Die Zusammensetzung des Materialindex läßt auf starke Kraftmateriallagergebundenheit der Baumwollspinnereien schließen, die tatsächlich auch besteht. Parallel mit dem Materialindex bewegt sich das Standortsgewicht, das den um die Produktionseinheit (= 1) vermehrten Materialindex darstellt. Die Standortstonne ist eine total zu verschiebende Tonne, deren Zusammensetzung durch das Standortsgewicht gegeben ist.

Der Arbeitskostenindex ist sehr gering, steigt aber bei zunehmender Feinheit des Garnes. Der Arbeitskoeffizient dagegen bleibt fast konstant, da der steigende Materialindex durch den vermehrten Kohlenverbrauch das Steigen des Arbeitskostenindex kompensiert. Entsprechend dem niedrigen Arbeitskoeffizienten ist die Arbeitsorientiertheit der Baumwollspinnerei und auch die Arbeitskostenkompressionsmöglichkeit äußerst gering. Eine Deviation vom transportmäßigen Minimalpunkt weg an einen Arbeitsplatz kann nicht erfolgen, weil die Deviationskosten zu hoch sind, und auch wegen der Alternativwirkung der Kraftmateriallager (Fallwerke).

Das Gesamtbild der regionalen (primären) Orientierung ist sehr einfach und typisch für die Industrie mit einem stark mechanisierten Produktionsprozeß bei Verwendung von nur einem Reinmaterial: ausgesprochene Transportorientierung, charakterisiert durch intensive Kraftmateriallagergebundenheit.

Mit etwas weniger Genauigkeit, aber dennoch mit genügender Klarheit, ist aus den Agglomerationsberechnungen die im Charakter der Industrie begründete Agglomerierbarkeit der Baumwollspinnereien zu ersehen. Die durch die Produktionskosten ausgedrückte Intensität der Stoffveredlung im Produktionsprozeß tritt in einem mäßig hohen Formwertindex in Erscheinung, wobei der Anteil des Kapitals denjenigen der Arbeit stark übersteigt. Der Formkoeffizient, der eigentliche Maßstab der Agglomerierbarkeit, hat die Tendenz, mit dem Feinerwerden des Garnes ganz wenig zu steigen. Dies erklärt sich hauptsächlich aus dem Umstande, daß bei feinen Nummern der

technische Apparat, besonders das Maschinensortiment, etwas größer ist als bei groben Nummern. Aus den Berechnungen allein sind die Erscheinungsformen der Agglomeration nicht mit Genauigkeit erkennbar; immerhin bietet die Zusammensetzung des Gesamtkoeffizienten etwelche Anhaltspunkte, indem technisch begründete Agglomerationsvorteile (hoher Formkoeffizient aus Kapital) vornehmlich auf Agglomeration erster Stufe, und Vorteile durch Ausbau der Arbeiterorganisation (hoher Formkoeffizient aus Arbeit) auf Agglomeration zweiter Stufe schließen lassen. Der Kapitalanteil am Formkoeffizient ist in der Baumwollspinnerei bedeutend größer als der Arbeitskoeffizient, was unter Mitwirkung einiger spezieller Faktoren ausgesprochene Agglomeration erster Stufe zur Folge hatte. Weder eine positive noch eine negative Agglomerationserscheinung zweiter Stufe tritt hervor, da die Voraussetzungen hiefür nicht gegeben sind; es fehlen wirksame Faktoren sowohl produktions- und betriebstechnischer Natur, wie auch in der Grundrentensteigerung und der sozialen Anpassung begründete.

Dies ist in kurzen Zügen das Endergebnis der Standortsanalyse. So einfach das Resultat auch ist, so war doch die Ermittlung desselben mit etwelchen Schwierigkeiten verbunden. Die eingehende Analyse der Faktoren und der Dynamik gestattete zwar einen guten Einblick in den Wirrwarr der den Standort beeinflussenden Momente, sodaß die theoretische Standortsfixierung als ziemlich erschöpfend betrachtet werden kann. Wohl sind einige Seiten des Produktionsprozesses, besonders die Preisbildung und der Handel mit Baumwolle und Garnen etwas kurz behandelt worden. Die vorliegende Arbeit soll nicht Aufschluß über die ganze Oekonomik der Baumwollspinnerei geben; sie ist lediglich eine Standortsstudie, bei der alle Fragen nur vom Standpunkte der Standortslehre aus betrachtet werden. Immer wieder tritt die Technik der Baumwollspinnerei in den Vordergrund, und auch in der später folgenden Standortssynthese werden die Fragen der Entwicklung der Technik den Vorrang einnehmen gegenüber denjenigen des Handels und des Absatzes.

c) Grenzen der theoretischen Standortsfixierung.

In der Einleitung betonte ich, daß eine vollständige Standortsuntersuchung aus zwei sich ergänzenden Teilen bestehen

muß, aus der Standortsanalyse und aus der Standortssynthese. Am Schlusse der Analyse wollen wir uns nochmals die Aufgabe der theoretischen Standortsfixierung vor Augen führen, und uns klar legen, inwieweit der vorliegende theoretische Teil der Standortsuntersuchungen der schweizerischen Baumwollspinnerei den gestellten Anforderungen Genüge zu leisten vermag. Die Analyse ist die Standortsermittlung auf duktivem Wege, bei der ausschließlich mit den generellen Faktoren operiert wird. Entsprechend der Abstraktion während den Untersuchungen ist auch das Resultat derselben durch nichts Konkretes charakterisiert. Der durch die Analyse eruierte optimale Standort einer Industrie ist in keiner Weise geographisch fixiert, weder regional noch lokal. Dagegen ist die Orientierung aufs genaueste festgelegt nach den wirtschaftlichen Produktionsvorteilen, den generellen Standortsfaktoren. Wenn der theoretische Standort auch in den wenigsten Fällen dem tatsächlichen Produktionsort entspricht, so ist die Kenntnis desselben doch von großer Bedeutung. Der Vergleich mit dem tatsächlichen Standort zeigt, in welchem Grade die Rentabilität einer Industrie durch schlechte Standortswahl beeinträchtigt wird, standortsmäßig ausgedrückt, wie groß die innere wirtschaftliche Spannung zwischen dem theoretischen Standortsoptimum und dem effektiven Standorte ist. Bei starker Divergenz dieser beiden Standorte sind durch die theoretische Standortsfixierung selbst auch die Mittel gegeben, die Möglichkeit einer event. Deviation vom tatsächlichen Standort nach dem Standortsoptimum zu untersuchen und auf die Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

Oft wird, meist aber nur von unberufener Seite, versucht, alle möglichen Erscheinungen, die eine Industrie zeitigt, standortsmäßig zu erklären. Wie überall, schlägt auch hier Uebertreibung ins Gegenteil über, und die Mahnung, von der Standortstheorie nicht mehr zu verlangen, als sie zu bieten vermag, kann nicht oft genug angebracht werden. Das Resultat der Analyse kann nur dann richtig ausgenützt werden, wenn ein ebenso sorgfältiges historisch-deskriptives Standortsstudium die Theorie ergänzt. Das im vorangegangenen Abschnitt summarisch rekapitulierte Ergebnis der Standortsanalyse der schweizerischen Baumwollspinnerei bildet die Grundlage für die weitern Standortsuntersuchungen.

III. Der tatsächliche gegenwärtige Standort.

1. Die Lagerung in geographischer Beziehung.

a) Die Feststellung des tatsächlichen Standortes.

Ich habe früher bereits angetönt, daß sich der theoretisch optimale und der effektive Standort nur in den seltensten Fällen decken, und daß es die Aufgabe der Standortssynthese sei, die bestehenden Divergenzen festzustellen und zu erklären. Voraussetzung hiefür ist die Kenntnis des tatsächlichen Standortes und die beiden ersten Abschnitte dieses Kapitels dienen lediglich zur Konstatierung desselben. Dabei handelt es sich wie überall in der vorliegenden Arbeit nur darum, das standortsmäßig Relevante zu erfassen und herauszugreifen, um das gewünschte Bild nicht durch Nebensächlichkeiten zu trüben. Das Hauptaugenmerk muß auch hier auf die Beziehungen zur Technik gelegt werden, damit man bei den vergleichenden Betrachtungen der dominierenden Stellung der Technik in der Analyse gerecht werden kann.

b) Die geographische Verteilung der Baumwollspinnereien in der Schweiz.

Die schweizerischen Baumwollspinnereien sind über ein für unsere Verhältnisse weites Gebiet verteilt. Die Dichte der Lagerung ist aber sehr ungleich, und es lassen sich einige wichtige Spinnereizentren innerhalb des umfangreichen Gebietes feststellen. Die meisten Spinnereien und auch die größte Spindelzahl weist der Kanton Zürich auf. Dicht beeinander liegen die Betriebe zwischen Uster und Wetzikon und im Töß-tal. Zwei weitere Spinnereizentren sind das St. Galler Oberland und das Glarnerland. Während in letzterem mehr kleinere Betriebe vorhanden sind, so sind die st. gallischen größere

gut ausgebaute Etablissemente. Eine ähnliche Bedeutung wie dem Kanton Glarus kommt dem Kanton Aargau zu. Die 64 schweizerischen Baumwollspinnereien (Unternehmen) verteilen sich auf die einzelnen Kantone nach dem Domizil der Firmen wie folgt (Statistik des schweiz. Spinner-, Zwirner- und Weber-Vereins 1924):

Kantone	Zahl der Firmen	Spindelzahl
Zürich	26	488 105
St. Gallen	7	300 200
Aargau	7	216 021
Glarus	11	207 264
Zug	2	100 000
Schwyz	4	60 188
Bern	2	53 842
Solothurn	1	31 088
Lichtenstein*)	1	27 584
Baselland	1	19 984
Luzern	1	11 500
Thurgau	1	10 080
Schweiz	64	1 525 856

Die Verteilung der Etablissemente bzw. deren Spindezahl auf die einzelnen Kantone deckt sich nicht ganz mit obiger Zusammenstellung. Zu Ungunsten der Kantone Zürich und Glarus sind im Kanton Aargau einige Zehntausend Spindeln zu viel notiert.

Betrachten wir noch kurz die Standortsverteilung nach einigen speziellen Gesichtspunkten. Was die Verkehrsverhältnisse anbelangt, so liegen alle Spinnereien in unmittelbarer Nähe von Bahnlinien. Besonders dicht ist ja das Eisenbahnnetz im schweizerischen Mittelland, wo auch der größte Teil der Betriebe liegt. Der Güterverkehr der Spinnereien ist zwar verhältnismäßig sehr gering, hauptsächlich dann, wenn keine Kohle verwendet werden muß. Ein nahegelegenes Verkehrsmittel bietet aber besonders der Arbeiterschaft Vorteile. Auch die in Voralpentälern gelegenen Spinnereien sind diesbezüglich alle gut gelagert, sodaß die scheinbar isolierte Lage ohne nachteilige Wirkung bleibt.

*) Die in Schweizer Händen sich befindende Spinnerei in Vaduz hat sich dem schweizerischen Verbande angeschlossen.

Eine große Anzahl von Spinnereien, ja sogar ganze Zentren sind bezüglich der Wasserkraft sehr ungünstig gelegen. Die Fallwerke bilden die Grundlage der verwendeten Kraftquellen und müssen daher mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt werden. Nur wenige Baumwollspinnereien sind in der Lage, ihre Betriebe ausschließlich mit eigener Wasserkraft oder eigener Elektrizität, die dieser standortsmäßig gleich zu stellen ist, zu betreiben. Voraussetzung hiefür ist ein Flußlauf mit starkem Gefälle oder mit einer großen Wassermenge. Die südlich in den Vorgebirgstälern gelegenen Spinnereien sind relativ gut gestellt, nur macht sich dort eine unangenehme Erscheinung bemerkbar: Kurze Gebirgsflüsse haben unregelmäßige Wasserzufuhr, die die Haltung einer Reserve-Kraftanlage erfordert. Wenn das Gelände günstig beschaffen ist, kann diesem Uebel durch Errichtung von Stauanlagen abgeholfen werden. Gegenüber den Niederdruckkraftwerken haben aber die Hochdruckwerke einen eminenten Vorteil. Kleine Wassermengen können gut gefaßt und gut geleitet werden, was den Spinnereien in Form einer kleinen Bewegungsfreiheit zugute kommt. Durch die Leistungsfähigkeit der Wassermengen ist man auch in der Lage, mit vorteilhaft angelegten Leitungen das Gefälle und somit auch die Nutzleistung zu steigern. Wasserreiche, langsam fließende Flüsse im Flachlande bieten der Ausnützung mehr Schwierigkeiten und selbst bei Verwendung eines besondern Kanals für die Kraftanlage ist die Leistungsfähigkeit immer noch weit geringer als bei Hochdruckanlagen. Viele Spinnereien, und sonderbarerweise gerade diejenigen in den dichtesten Zürcher Zentren, haben für ihre Kraftzwecke weder genügende Wassermengen noch genügendes Gefälle. Mit allen erdenklichen Mitteln wird versucht, die Nutzleistung der verfügbaren Wasserkraft zu steigern; für den ungedeckten Kraftbedarf müssen subsidiäre Kraftquellen, wie Kohle, Fremdstrom und Oelmotoren, aufkommen. Die Leistungsfähigkeit eines kleinen, von vielen Betrieben beanspruchten Gewässers wird sehr beeinträchtigt durch die unregelmäßige Inanspruchnahme und Weitergabe des Wassers. Trotz gegenseitigen Vereinbarungen bezüglich der Regelung des Wasserabflusses leiden besonders die Betriebe des untern Laufes der Töß unter diesem Nachteil. Etwas besser sind die Wasserkraftverhältnisse in den Spinnereien zwischen dem Pfäffiker- und Greifensee. Der Pfäf-

fikersee reguliert die, wenn auch sehr geringe Wassermenge derart, daß ihr immer eine minimale Leistung abgerungen werden kann. Nur wenige Baumwollspinnereien genießen die Vorteile einer natürlichen Wasserregulierung. Ziemlich häufig trifft man dagegen künstliche Stauanlagen an, die oft dann errichtet werden, wenn der Kraftbedarf der Spinnerei durch Ausdehnung des Betriebes größer wurde. Der starke Fremdstromverbrauch in den Baumwollspinnereien darf aber nicht als Maßstab für die verfügbare Wasserkraft betrachtet werden. Fremdstrom wird nicht nur verwendet, wenn die Kraftanlage der Spinnerei absolut ungenügend ist, sondern auch lediglich zum Ausgleich des Kraftbedarfes innerhalb des Tages und des Jahres. In der Spinnerei überschüssig erzeugte Kraft wird an Elektrizitätswerke abgegeben, die anderseits der Spinnerei aushelfen, wenn diese Wassermangel hat. Bezüglich der Dampfkraft ist die ganze Schweiz ungünstig gelegen. Innerhalb der Schweiz sind aber diejenigen Spinnereien bevorzugt, die Basel am nächsten gelegen sind. Eine tiefgreifende Umwälzung in der Kraftgewinnungstechnik schafft die immer noch im Zunehmen begriffene elektrische Kraftübertragung. Die durch sie möglich gewordene Emanzipierung von den Fallwerken hat die Lage mancher Spinnerei gebessert, die zu Ende des letzten Jahrhunderts bezüglich der Kraft ungünstig gelegen war.

Die meisten schweizerischen Baumwollspinnereien liegen in Gegenden mit über 100 Einwohnern auf den km², durchweg in industriereichen Gebieten. Dieser Umstand bietet der Baumwollspinnerei manche Vorteile, deren Besprechung aber erst in der Standortssynthese zu erfolgen hat.

Die Gruppierung der einzelnen Spinnereien scheint auf den ersten Blick sehr willkürlich zu sein; im Tößtal, Zürcher Oberland und Glarnerland dichtes Beieinanderliegen, in andern, als Standorte für Baumwollspinnereien günstigern Gegenden dagegen äußerst spärliches Auftreten. Schon die Feststellung der Lagerung der effektiven Standorte in geographischer Beziehung ergibt ein starkes Abweichen von den optimalen Standorten.

2. Die Lagerung im Gesamtwirtschaftskörper.

a) Gesamtüberblick.

Die Baumwollspinnerei stellt einen leicht typisierbaren Gebrauchsartikel her, der für die verschiedenartigsten Weiterverarbeitungen wieder als Rohstoff dient. Der überaus starke Konsum an baumwollenen Textilprodukten hat einer entsprechend großen Garnproduktion gerufen, die sich auf alle Kulturländer der Erde verteilt. Nicht nur die große, örtlich und zeitlich ziemlich ausgeglichene Nachfrage nach Garnen ist die Ursache dieser Verteilung, sondern auch die Art des Produktes und des Produktionsprozesses hat die Ausbreitung der Baumwollspinnerei über die ganze Erde ermöglicht. Diese den Einflüssen der Mode kaum unterworfene Industrie ist auch ziemlich unabhängig von einer gelernten qualifizierten Arbeiterschaft. Eine ganz andere Stellung nimmt beispielsweise die Stickereiindustrie ein, die Baumwollgarne in Form von Geweben und Zwirnen einem letzten Veredlungsprozeß vor dem endgültigen Konsum unterwirft. Wohl hat sich die Stickerei in den letzten Jahren, besonders während den Kriegsjahren in verschiedenen Ländern entwickelt; das Hauptzentrum für gute Bohrware wird für unabsehbare Zeiten St. Gallen, und für Aetzware Plauen i. V. sein. Die schöpferische Arbeit der Dessinateure und die vielen Hilfsarbeiten wirken stark auf zweiter Stufe agglomerierend, während bei der Baumwollspinnerei diese Momente alle wegfallen. Selbstverständlich ist die Verteilung der Baumwollspinnereien über die Erde keine homogene; vielmehr haben sich an günstigen Produktionsplätzen größere und kleinere Agglomerationszentren gebildet, deren Entwicklung aber je länger je mehr die Tendenz eines noch bessern Ausgleichs zeigt. Vornehmlich in den Staaten mit junger, aber rascher wirtschaftlicher Entwicklung hat die Baumwollspinnerei Eingang gefunden und sich stark entfaltet. Das Fehlen einer wirksamen Rohmaterialorientiertheit gestattet eine hemmungslose Entwicklung dieser Expansionsbewegung, und wenn auch theoretisch keine Konsumorientiertheit besteht, so entfaltet sich die Baumwollspinnerei doch mit der allgemeinen industriellen Entwicklung und mit den Gesamtkonjunkturen. Eine nationale Spezialisierung in dieser Industrie macht sich im allgemeinen nicht bemerkbar; einzig das englische Spinnereizentrum

Liverpool-Manchester nimmt eine Sonderstellung ein, indem es sich aus Gründen, die später erörtert werden, durch vorteilhafte Produktion feiner Garne auszeichnet. Eine natürliche Anpassung an die jeweils vorhandenen andern Zweige der Textilindustrie wird selbstverständlich in allen Produktionsgebieten zu beobachten sein; sie wird bedingt durch die Nachfrage nach speziellen Garnqualitäten.

Die Bedeutung der schweizerischen Baumwollspinnerei wird am besten illustriert durch ihren Anteil an der Gesamtspindelzahl. Nach den Angaben des «International Cotton Bulletin» Nr. 3, March 1923, war die geschätzte Baumwollspindelzahl per 31. Januar 1923 wie folgt:

Europa:	England	56 613 329	
	Frankreich	9 600 000	
	Deutschland	9 500 000	
	Rußland	7 245 935	
	Italien	4 560 000	
	Tschechoslovakei	3 502 400	
	Spanien	1 812 785	
	Belgien	1 672 797	
	Schweiz	1 519 000	
	Polen	1 200 191	
	Oesterreich	1 022 792	
	Holland	638 292	
	Schweden	565 004	
	Portugal	487 152	
	Finnland	238 684	
	Dänemark	95 136	
	Norwegen	65 464	100 338 961
Amerika:	Vereinigte Staaten	37 225 000	
	Kanada	1 076 084	
	Mexiko	770 000	
	Brasilien	1 680 000	40 751 084
Asien:	Indien	7 331 219	
	Japan	4 753 612	
	China	2 552 000	14 636 831
Verschiedene			254 500
		Total	155 981 376

Die kleine Schweiz besitzt zirka 1% der Gesamtspindelzahl, was verhältnismäßig viel ist. Ueber Produktion und Absatz der Baumwollspinnereien gibt in vorzüglicher Weise Aufschluß die von Dr. Walter Hunziker in seiner Dissertation erfolgte Zusammenstellung der Geschäftsberichte des Schweizerischen Spinner-, Zwirner- und Weber-Vereins: «Die schweizerische Baumwollindustrie 1914—1919» (Zürich 1923).

Die Stellung der schweizerischen Baumwollspinnerei auf dem Weltmarkte ist stark zurückgedrängt worden. Während in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die schweizerische Baumwollspinnerei die englische Konkurrenz im Auslande mit Erfolg zu bekämpfen vermochte, wurde sie in den letzten Jahrzehnten immer mehr auf den Inlandkonsum angewiesen. England setzte wiederum mit einem starken Export von feinen Garnen ein, der für die Schweiz besonders in Zeiten der Ueberproduktion benachteiligend wirkte; gröbere Garne wurden von den norditalienischen Spinnereien in immer größern Mengen geliefert. Für den Ausfall auf dem Weltmarkt bot bis zu einem gewissen Grade Ersatz der rasche Aufschwung der ostschweizerischen Maschinenstickerei. Mit dieser Umstellung im Absatz ging auch eine Umstellung in der Produktion Hand in Hand; die Durschnittsnummer der Gesamtproduktion von Garnen sank, da für Stickzwirne hauptsächlich die Nummern 40—80 verwendet wurden. Spinnereitechnisch wirkte sich diese Aenderung in einer vermehrten Beanspruchung der Vorwerke und mit dieser parallel gehend in einem größern Kraftbedarf aus. Die dichten Stickböden, vornehmlich Kambrik, werden von England bezogen; die Mousselinweberei dagegen dehnte sich mit der Entwicklung der Stickerei aus, wodurch der Inlandkonsum an mittelfeinen Garnen ebenfalls gesteigert wurde. Die wichtigsten ausländischen Abnehmer sind noch die deutsche, tschechische und österreichische Textilindustrie, die große Mengen grober Garne für Trikotage (Handschuh- und Strumpfindustrie) beziehen.

b) Die Stellung der Baumwollspinnerei im schweizerischen Industriekörper.

Ein Blick auf die Industriekarte der Schweiz zeigt, daß die Baumwollspinnereien in den dichtesten Industriegebieten der Schweiz verteilt liegen. Diese durchaus natürliche Erscheinung

läßt sich leicht kulturell-historisch erklären. Das wichtigste Moment einer solchen örtlichen Zusammenstellung verschiedener Industrien ist die gegenseitige Abhängigkeit derselben. Zum Teil haben Industrien zur Bildung neuer Industrien Anlaß gegeben; anderseits hat ein reger Handel Industrien angelockt und Gewerbe zu Industrien umgewandelt. Die Bildung von Industriezentren wird noch gefördert durch eine sozialpsychologische Erscheinung. Industrien lassen sich bedeutend leichter in Gegenden einführen, in denen die Bevölkerung bereits auf die industrielle Betätigung eingestellt ist. Isoliert gelegene Spinnereien empfinden den Mangel dieses Milieuvorteils deutlich, trotzdem nur angelernte Arbeiter verwendet werden. Die Nachrichtenübermittlung, der Güter-, Personen- und Geldverkehr sind in einem Industriestaat oder auch nur in einem Industriebezirk weit besser organisiert als in einer vornehmlich Landwirtschaft treibenden Gegend. Dies alles sind Momente genereller Natur, die die Verdichtung eines Industriezentrums noch fördern.

Auch die besondern Beziehungen der Baumwollspinnerei zu den übrigen Zweigen der Textilindustrie sind für die standortsmäßigen Untersuchungen nicht außer acht zu lassen. Nachdem sich die einzelnen Branchen immer selbständiger zu entwickeln begannen, hat der Weltkrieg durch die Abgeschlossenheit nach außen die gegenseitigen Beziehungen wieder angeregt. Aller Rohstoff der Baumwollspinnereien stammt aus den tropischen und subtropischen Produktionsländern; nach dieser Richtung hin ist die Spinnerei von andern Industrien also völlig unabhängig. Bezüglich des Absatzes der Spinnereien haben wir gesehen, daß ein Teil der Produktion exportiert wird, ohne daß nähere Beziehungen zu den die Baumwolle weiter verarbeitenden Industrien bestehen. Um so reger sind aber die Beziehungen zu den inländischen Garn konsumierenden Branchen der Textilindustrie. Auf alle Teilindustrien wirkte stark fördernd das örtliche Beieinanderliegen. Die historische Entwicklung der Baumwollspinnerei wird uns zeigen, daß schon vor der Mechanisierung des Spinn- und Webprozesses Produktionsintegration*) bestand, daß aber deren eigentliche Entfaltung erst durch

*) Produktions-Integration im Gegensatz zu Absatz-Integration, bei der ein Unternehmen sich Betriebe angliedert, die die Produkte desselben konsumieren, also den Absatz steigern oder sichern. Dies ist beispielsweise

die zu Beginn des letzten Jahrhunderts einsetzende Mechanisierung möglich wurde. Die in der Textilindustrie am häufigsten vorkommenden Integrationen sind die Kombination von Baumwollspinnereien und Webereien, wobei oft die Zwirnerei als Zwischenglied eingeschoben wird. Besonders Krisenzeiten förderten die Integrationsbildung, wobei der Grundgedanke die Risikoverteilung ist. Hauptsächlich im st. gallisch-appenzellischen Baumwollindustriegebiet bildeten sich Integrationserscheinungen, mit drei und mehr Produktionsstufen; z. B. gliederte sich ein Stoffgeschäft Spinnerei, Zwirnerei und Weberei an; große Stickereifirmen dehnen sich nach unten durch Anschluß von Zwirnereien eventuell Webereien und nach oben durch den eigenen Betrieb von Scherlereien, Ausschneidereien und Ausrüstereien aus.

Trotzdem die schweizerischen Baumwollspinnereien im großen Gebiet der Baumwollindustrie liegen, kann man doch unter ihnen einen auffallenden Unterschied erkennen. Die im Osten, also besonders die im Kanton St. Gallen gelegenen Spinnereien sind mehr für die Herstellung feinerer Garne eingerichtet, und haben vornehmlich die Stickereiindustrie als Abnehmer. Im Westen wird im allgemeinen gröber gesponnen und mehr für den Export gearbeitet. Entsprechend dieser Differenzierung wird im östlichen Teil des Spinnereigebietes mehr ägyptische und im westlichen Teil mehr amerikanische und indische Baumwolle verarbeitet. Für die Beurteilung der Arbeiterfrage darf nicht übersehen werden, daß die Spinnereien in einem stark entwickelten Baumwollindustriezentrum gelagert sind. Die nähere Begründung dieser hier konstatierten Tatsachen wird zum Teil Aufgabe der Standortssynthese sein.

Die Beziehungen der Baumwollspinnereien zu der Maschinenindustrie sind für die Standortsuntersuchungen von großem historischen Werte; heute dagegen sind sie fast belanglos geworden durch den Stillstand im Bau neuer Spinnereien. Die wenigen Renovationen und Erweiterungen von Betrieben sind zu unbedeutend, als daß ihnen diesbezüglich große Aufmerksamkeit geschenkt werden könnte. Die frühere Abhängigkeit der Baumwollspinnereien von den Maschinenfabriken,

---

der Fall, wenn ein Elektrizitätswerk den Betrieb einer elektrischen Bahn übernimmt, oder wenn eine Maschinenfabrik Webereien, Mühlen etc. errichtet und betreibt, um sie gelegentlich verkaufen zu können.

welch letztere allerdings auf Veranlassung der Textilindustrie entstanden sind, hat sich völlig umgekehrt, indem heute die Maschinenfabriken, von denen für die schweizerische Baumwollspinnerei als einheimische Firma einzig J. J. Rieter & Co., Winterthur, bedeutungsvoll ist, ganz auf die Aufträge der Spinnereien angewiesen sind, sofern nicht Export von Spinnmaschinen in Frage kommt. Diese Umstellung bezüglich der Abhängigkeit war vorauszusehen, denn nach der völligen Mechanisierung des Spinnprozesses hatte die Maschinenindustrie ihre Hauptaufgabe erfüllt, zumal die starke Konkurrenzierung durch das Ausland eine weitere Entfaltung der heutigen Baumwollspinnerei verhindert.

Ziemlich unabhängig ist die Baumwollspinnerei von Hilfsgewerben. Der eigentliche Spinnprozeß ist derart abgeschlossen, daß weder eine Ausrüstung noch Vollendungsarbeit vor der Weitergabe der Garne zu erfolgen hat. Neben den immer vorkommenden technischen Hilfsmaterialien, wie Riemen, Oele, Putzmaterialien, sind für den Betrieb einer Baumwollspinnerei nur noch Papierhülsen und Kisten nötig. Das erforderliche Kistenmaterial vermag jeder besser eingerichtete Dorfschreiner herzustellen, sodaß Anlehnung an die Holzbearbeitungsindustrie gar nicht in Frage kommt. Ebensowenig gibt der Bedarf an Papierhülsen Anlaß zu regen Beziehungen zur Papierindustrie. Die meisten Spinnereien haben eigene Zylindermachereien, in denen die Walzen der Streckwerke mit Filz und Kalbsleder überzogen werden. Wenn schon diese Werkstätte fortwährend beschäftigt werden kann, so sind auch hier die benötigten Rohmaterialien so gering, daß es sich nur um gelegentliche Anschaffungen handelt, die weder für die Lederindustrie noch für die Filzindustrie große Bedeutung erlangen.

Für den Standort der Baumwollspinnereien ist der Umstand, daß auf dem Platz Zürich der gesamte Rohbaumwollhandel und ein Teil des Garnhandels vor sich geht, belanglos, weil es sich um wenige aber größere Transaktionen handelt, die teils am Börsentag in Zürich, teils auf Distanz abgewickelt werden. In manchen Spinnereien ist deshalb die kaufmännische Leitung von dem Etablissement mit der technischen Direktion örtlich getrennt.

3. Divergenzen zwischen dem theoretisch optimalen Standort und dem tatsächlichen Standort.

a) Prinzipielle Unterschiede.

Das theoretische Standortsoptimum ist der durch Deduktion ermittelte günstigst gelegene Produktionsort einer Industrie. Die Fixierung ist eine rein abstrakte, entsprechend der von den generellen Faktoren ausgehenden Bestimmungsmethode. Der theoretisch optimale Produktionsort ist daher mit dem effektiven Standort einer Industrie nur bedingt vergleichbar. Einmal faßt die Standortsanalyse einen isoliert gedachten einzelnen Betrieb ins Auge, während diesem der ganze tatsächlich vorhandene Industriekomplex hier gegenüber steht. Der zweite Unterschied besteht in dem Gegensatz zwischen dem Abstrakten und dem Konkreten. Dennoch ist es möglich, den geplanten Vergleich mit Erfolg durchzuführen. In der Hauptsache handelt es sich hier nur darum, zu untersuchen, inwieweit sich die im theoretischen Standortsoptimum gegebenen Bedingungen mit den wirklichen Standortsverhältnissen einer Industrie decken. Bei diesem Vergleich wird sofort auffallen, daß die einzelnen Betriebe oder Betriebsgruppen einer Industrie sich zum theoretisch optimalen Standort sehr verschieden verhalten. Offenbar schließen die mitsprechenden konkreten Tatsachen eine homogene innere Zusammensetzung und Lagerung einer Industrie aus.

b) Divergenzen der Orientierung.

Das summarische Endergebnis der Analyse ist folgendes: Die schweizerische Baumwollspinnerei ist kraftmaterialorientiert (Transportorientierung) mit auf erster Stufe agglomerierten, hinsichtlich der Agglomeration zweiter Stufe labil verteilten Betrieben. Es sollen die einzelnen Orientierungen der Reihe nach einem kurzen Vergleich unterzogen werden.

aa) Die Transportorientierung. Bezüglich des Rohmaterialbezuges bestehen keine Unterschiede zwischen der theoretischen Orientierung und der effektiven Lagerung. In der Analyse wurde konstatiert, daß die Rohmaterialecke keine Attraktionskraft auszuüben vermöge. Die schweizerischen

Baumwollspinnereien sind mit Rücksicht auf den Rohstoffbezug sehr ungünstig gelagert. Abgesehen vom langen Seeweg ist nach jeder Richtung ein beträchtlicher Landweg zwischen einem Seehafen und dem schweizerischen Spinnereigebiet zu überwinden.

Eine eingehendere Betrachtung erheischt das Kraftmaterial. Die theoretische Standortsfixierung sieht eine starke Bindung des Produktionsortes an die Fallwerke vor. Dem enormen Kraftverbrauch der heutigen Spinnereien genügen aber nur die wenigsten Wasserkraftanlagen. Zwar sind die meisten Betriebe mit Fallwerken ausgerüstet; aber nur in wenigen Ausnahmen kann dem verfügbaren Wasserlauf die erforderliche Energiemenge abgerungen werden. Die Haltung einer subsidiären Kraftquelle ist daher unerläßlich, was aber die Anlagekosten beträchtlich erhöht. Weit empfindsamer ist die Erhöhung der Betriebskosten, zumal wenn die Hilfskraftanlage nicht nur zur Deckung des Spitzenbedarfes, sondern konstant in Betrieb gehalten werden muß. Die Dampfkraft wird in der Schweiz nie die optimale Kraftquelle sein können; dagegen muß in jedem speziellen Falle untersucht werden, wie sich der elektrische Fremdstrom der direkten Wasserkraft gegenüber verhält. Die Preise des von den Spinnereien bezogenen Fremdstromes schwanken zwischen 4 und 20 Rp. per Kilowattstunde (kWh); bei Hochtarif steigt der Preis sogar bis auf 26 Rp. per kWh. Diese großen Preisunterschiede illustrieren, wie sehr die Kosten der Energiebeschaffung von den örtlich differierenden Bezugsmöglichkeiten abhängen. Aehnlichen, wenn nicht noch größern Schwankungen werden die Betriebskosten einer Wasserkraftanlage unterworfen sein. Die Kosten einer Wasser-PS-Stunde werden hauptsächlich bestimmt durch die Anlage- bzw. Amortisationskosten. Die Beschaffenheit des Geländes und des Gewässers ist örtlich derart verschieden, daß unter Umständen Fremdstrom zu einem mittlern Preise (8—10 Rp. per kWh) billiger zu stehen kommt als der Betrieb einer noch abzuschreibenden Wasserkraftanlage. Bei Fallwerken besteht dagegen die Möglichkeit, die bei Fremdstrombezug ausgeschlossen ist, PS-Stunden zu ganz minimen Kosten zu erzeugen, nämlich dann, wenn die Anlage abgeschrieben ist und die Betriebskosten sehr gering sind. Eine große Baumwollspinnerei erzeugt beispielsweise die PS-Stunde zu 0,3 Rp., was

aber meines Erachtens noch lange nicht die billigste mögliche Wasserkraftgewinnung sein dürfte. Die Ubiquierung der Wasserkraft durch die elektrische Kraftübertragung ist erst im Werden begriffen und eine allgemeine Verbilligung der elektrischen Kraft und ein besserer Ausgleich der örtlichen Preisdifferenzen sind noch zu erhoffen. Solange aber die Technik diesen Grad der Vervollkommnung nicht erreicht hat, wird für die schweizerische Baumwollspinnerei immer noch das lokalisierte Kraftmaterial Wasserkraft die Grundlage für die Orientierung bilden.

In der Analyse stellte ich fest, daß die günstigsten Standorte die von wasserreichen Gebirgsbächen durchflossenen Täler der Voralpen seien. Im großen und ganzen kann man sagen, daß dies das Gebiet südlich des Walen- und Zürichsees ist. Die dort gelegenen Spinnereien sind in der Tat bezüglich der verfügbaren Wasserkräfte besser gestellt als diejenigen nördlich dieser Grenze. In dieser Hinsicht geradezu optimal gelegen sind die drei Spinnereien des St. Galler Oberlandes, ein Teil der Glarner und die beiden Zuger Spinnereien. Diese günstige Lage spiegelt sich aber auch in den Fremdstrompreisen wieder. Besonders der Kanton Glarus zeichnet sich durch sehr niedrige Sätze per kWh aus; die von den Spinnereien bezahlten Preise schwanken zwischen 5 und 9 Rp. Noch billiger können die Schwyzer Etablissemente von der elektrischen Kraft Gebrauch machen; dort schwanken die bezahlten Preise zwischen 4 und 8¼ Rp., was die Spinnereien auch veranlaßt hat, die direkte Wasserkraft teilweise durch Fremdstrom zu ersetzen. Am ungünstigsten liegen die Kraftverhältnisse im Kanton Zürich; die Zürcher Baumwollspinnereien sind daher auch am weitesten vom theoretischen Standortsoptimum entfernt. Die Zürcher Spinnereien verwenden verhältnismäßig am meisten Kohle zur Krafterzeugung, und sozusagen alle Betriebe haben einen starken Fremdstromkonsum, trotzdem die kWh-Preise im Kanton Zürich im Durchschnitt am höchsten sind. Sie bewegen sich zwischen 7 und 20 Rp. Eine wiederum weit bessere Stellung nehmen die Aargauer Spinnereien ein. Sie verwenden gar keine Kohle, beanspruchen aber um so größere Mengen Fremdstrom, da sich die wasserreichen Flüsse mit wenig Gefälle besser durch große Elektrizitätswerke als durch kleine Turbinenanlagen mit direktem Antrieb ausnützen lassen.

Die von den Aargauer Baumwollspinnereien bezahlten Strompreise belaufen sich auf 6,25—11,5 Rp. per kWh. Der Kohlenbezug für die Kraftgewinnung in den Baumwollspinnereien nimmt immer mehr ab zu Gunsten eines vermehrten Fremdstromverbrauches. Die unvorteilhafte Lagerung der Zürcher Spinnereien wird dadurch etwas verbessert, daß die gegen Basel vorgeschobene Lage den Kohlenbezug um weniges erleichtert.

Die Konsumorientiertheit ist theoretisch so wenig wirksam wie die Rohmateriallagergebundenheit. In Wirklichkeit ist aber die schweizerische Baumwollspinnerei mit den andern Zweigen der Baumwollindustrie (Zwirnerei, Weberei, Stickerei, Wirkerei) derart verbunden, daß sie einen integrierenden Bestandteil der Baumwollindustrie als Ganzes bildet. Der größere Teil der Garnproduktion wird in unmittelbarer Nähe der Spinnereien selbst konsumiert, wobei, wie bereits erwähnt, die im östlichen Baumwollindustriegebiet gelegenen Spinnereien stärker konsumorientiert sind als diejenigen des Westens. Besonders deutlich ist diese Erscheinung erkennbar da, wo Produktionsintegration der Unternehmen besteht. Die Konsumgebundenheit der Baumwollspinnereien wird etwas abgeschwächt durch die Spezialisierung auf die Herstellung einzelner Garnsorten.

bb) Die Arbeitsorientierung. Die geringe Bedeutung der menschlichen Arbeit gegenüber der Maschinenleistung hat in der Analyse das völlige Ausbleiben der Attraktionskraft eines günstigeren Arbeitsplatzes zur Folge, da die Arbeitskostenkompressionsmöglichkeit viel zu klein ist. Auch praktisch ist die Baumwollspinnerei nicht auf einen qualifizierten Arbeiterstamm angewiesen. Bei Untersuchung der tatsächlichen Arbeitsverhältnisse ist aber ohne weiteres erkennbar, daß eine starke, allerdings nicht theoretisch begründete Arbeitsorientierung besteht. Einmal bildet die gesamte Ostschweiz einen flächenartigen Arbeitsplatz für die stark entwickelte Textilindustrie; innerhalb dieser haben sich wiederum Arbeitsplätze herausgebildet, die für die Baumwollspinnereien besonders geeignet sind. Wenn sie auch nicht auf diese Plätze angewiesen sind, so ist doch die Betriebsanhäufung in diesen Gebieten eine auffallende Tatsache. Besonders die starke Zufallsagglomeration im Kanton Zürich steht im Widerspruch zur Transportorientierung.

cc) Agglomeration — Deglomeration. Die Baumwollspinnereien sind theoretisch auf erster Stufe agglomeriert; Agglomerationserscheinungen zweiter Stufe bestehen überhaupt nicht. Die effektive Gestaltung der sekundären Orientierung zeigt zwar die gleichen Tendenzen; dagegen vermag sie sich nicht mit der theoretischen Orientierung zu decken. Deglomerationserscheinungen erster Stufe sind keine zu konstatieren, wohl aber trifft man häufig ungenügende Agglomeration erster Stufe an. 25% der schweizerischen Baumwollspinnereien haben weniger als 10 000 Spindeln. Prinzipiell besteht ja kein Unterschied zwischen einer größern und einer kleinern Spinnerei; bei der Besprechung der Agglomerierbarkeit haben wir aber gesehen, daß für die optimalen Produktionsbedingungen eine minimale Agglomeration erster Stufe erforderlich ist. Wenn sich diese Grenze auch nicht genau feststellen läßt, so glaube ich doch, daß sie mit einer Betriebsgröße von 20 000 Spindeln nicht zu hoch angesetzt ist. Wie aus folgender Zusammenstellung (1922) zu ersehen ist, liegen die meisten zu schwach agglomerierten Betriebe im Kanton Zürich.

Kanton	Anzahl der Spinnereien	Spinnereien mit weniger als 10 000 Spindeln
Zürich	27	10
Glarus	11	1
St. Gallen	7	—
Aargau	7	2
Schwyz	4	1
Zug	2	—
Bern	2	1
Solothurn	1	—
Baselland	1	—
Luzern	1	—
Thurgau	1	1
Schweiz	64	16

Weitaus am besten auf erster Stufe agglomeriert sind die St. Galler und die Zuger Spinnereien. Die Spindelzahl der meisten Glarner Etablissemente bewegt sich zwischen 10 000 und 20 000. Die innere Organisation der Betriebe weist keine wesentlichen Unterschiede auf, da die Technik des Produktionsprozesses diesbezüglich wenig Freiheit läßt.

Bei der Agglomeration bzw. Deglomeration zweiter Stufe macht sich theoretisch keine Tendenz geltend; die Verteilung der Betriebe innerhalb der optimalen Primärorientierung ist daher völlig frei. Demnach müßte die effektive Verteilung der Produktionsorte eine ziemlich regelmäßige sein. Der Kanton Zürich weist aber ausgesprochene Agglomerationszentren auf. Sehr dicht liegen die Spinnereien im Töß tal und im Zürcher Oberland beieinander. Trotzdem der Kanton Glarus relativ viel Spinnereien aufweist, so kann dort doch von einer Agglomeration zweiter Stufe nicht gesprochen werden, weil die günstigen Fallwerke bereits nahe beieinander liegen, und die Transportorientierung ohne besondere Agglomerationstendenz eine Anhäufung von Betrieben verursacht.

dd) Rekapitulation der Divergenzen. Die wichtigsten Abweichungen von der durch die Analyse gewonnenen Standortsfixierung sind folgende: Die nördlich des Walen- und Zürichsees gelegenen Spinnereien sind im großen und ganzen nicht an transportmäßigen Minimalpunkten gelegen, da die Kraftmateriallager dort nicht die optimalen sind. Der ganze Komplex der schweizerischen Baumwollspinnereien ist stark konsumorientiert infolge des großen Garnabsatzes im schweizerischen Baumwollindustriegebiet selbst.

Die theoretisch nicht feststellbare Arbeitsorientiertheit der Baumwollspinnerei ist in Wirklichkeit vorhanden. Sie kommt besonders zum Ausdruck in der engen Verbundenheit mit den übrigen Zweigen der Textilindustrie. Die Grundlage dieser Arbeitsorientiertheit ist einmal die Vorliebe der Bevölkerung für industrielle Betätigung im allgemeinen, und ganz besonders die Eignung der Arbeiter für die Verarbeitung von Textilfasern.

Auch die Agglomerationserscheinungen weisen Divergenzen auf. Die Erscheinungsformen der ersten Stufe weichen bedeutend stärker von der theoretischen Orientierung ab als diejenigen der zweiten Stufe. Im erstern Falle bestehen die Divergenzen in einer teilweisen zu geringen Agglomeriertheit, besonders der Zürcher Betriebe; im zweiten Falle tritt eine starke Agglomeration zweiter Stufe hauptsächlich im Kanton Zürich (Töß tal und Oberland) in Erscheinung, für die die theoretischen Voraussetzungen fehlen.

4. Die speziellen Standortsfaktoren als Ursachen der Divergenzen.

a) Das Wesen der speziellen Standortsfaktoren.

aa) Die Wirkungsweise der speziellen Standortsfaktoren. In der Einleitung habe ich bereits auf den Unterschied der generellen und speziellen Standortsfaktoren hingewiesen. Für die Analyse wurden nur diejenigen Faktoren herausgegriffen, die genereller Natur sind, also bei allen Industrien den Standort beeinflussen. Bei der Standortswahl sprechen aber noch viele andere Faktoren mit, auf deren Nichtberücksichtigung die in diesem Kapital konstatierten Divergenzen zwischen dem theoretisch optimalen und dem effektiven Standort zurückzuführen sind. Die Erklärung und Begründung dieser Abweichungen kann die theoretische Standortsfixierung, die Standortsanalyse nicht bieten, und es müssen daher noch Standortsuntersuchungen von einem ganz andern Gesichtspunkt aus unternommen werden. Es handelt sich um die Ermittlung der Momente spezieller Natur und um die Zufallsmomente, die aber ihrer Beschaffenheit wegen nicht durch das deduktive, sondern durch das induktive Verfahren eruiert werden können. Während mit den generellen Standortsfaktoren nicht die konkrete geographische Lage, sondern nur die abstrakte Orientierung fixiert werden kann, so wird durch die speziellen Faktoren die effektive Lagerung und Verteilung der Produktion bestimmt. In dieser Hinsicht sind die speziellen Faktoren notwendige Ergänzungen der generellen Faktoren. Diese Funktion wird den speziellen Faktoren bei jeder Standortsbestimmung zukommen; wenn sich das theoretische Standortsoptimum mit dem effektiven Standort deckt, so wird diese Funktion die einzige, aber immer notwendige sein. Bedeutend wichtiger als die Bestimmung der konkreten geographischen Lagerung ist eine zweite Funktion, die regelmäßig, aber nicht mit absoluter Notwendigkeit in Erscheinung tritt. Die speziellen Standortsfaktoren können Produktionsvorteile sein, die den Standort einer Industrie nach neuen, in der Analyse nicht enthaltenen Gesichtspunkten orientieren und somit die besprochenen Divergenzen verursachen. Ihre Wirkungsweise ist absolut unberechenbar und kann nur durch

Induktion festgestellt werden. Spezielle Standortsfaktoren sind alle diejenigen Standortsfaktoren, die nicht in das System der generellen Faktoren aufgenommen werden können. Aus dieser negativen Definition ergibt sich, daß auf sie nicht die theoretische, sondern die historisch-deskriptive Methode angewendet werden muß. Die allgemeine Wirkungsweise der speziellen Standortsfaktoren, die soeben besprochen wurde, wird durch die Ausführungen in den folgenden Abschnitten noch näher beleuchtet werden.

bb) Die Einteilung der speziellen Standortsfaktoren. Unter dem Begriff der speziellen Standortsfaktoren faßt man alle diejenigen zusammen, die nicht genereller Natur sind. Es entsteht ein buntes Gemenge der verschiedensten Faktoren, über das man sich durch eine Einteilung einen Ueberblick verschaffen muß. Für die Gliederung ist die Entstehungsursache maßgebend. Ein Teil der Faktoren ist direkt vom Charakter der Industrie abhängig, wobei selbstverständlich die Art des Produktionsprozesses am meisten bestimmend wirkt. Andere Faktoren haben ihren Ursprung außerhalb der Industrie und sind im Gegensatz zu den erstgenannten bezüglich ihrer Wirksamkeit zeitlich beschränkt. Wiederum andere sind zufälliger Natur, oder haben doch wenigstens eine örtlich und zeitlich beschränkte Wirksamkeit. Entsprechend diesen Entstehungsgründen teile ich die speziellen Standortsfaktoren in die folgenden drei Gruppen ein:

1. Industrie-charakteristische Faktoren. Unter dieser Bezeichnung fasse ich alle diejenigen speziellen Standortsfaktoren zusammen, die ihren Ursprung im Charakter einer bestimmten Industrie haben, also innerhalb der betreffenden Industrie generell und unabhängig vom Zeitmoment wirken. Die zeitliche Unabhängigkeit ist aber keine absolute, da der Charakter einer Industrie stark durch den Stand der Technik, durch die Veränderungen der sozialen und politischen Verhältnisse beeinflußt wird. Mit der Umgestaltung des Industriecharakters ändern selbstverständlich auch die von ihm abhängenden Faktoren. Die zeitliche Unabhängigkeit ist demnach relativ; die industriecharakteristischen Faktoren sind akzessorischer Natur, da sie nur eine Ausstrahlung des Industriecharakters sind, also mit einem Charakteristikum einer be-

stimmten Industrie entstehen und wieder vergehen. Eine örtliche Beschränkung besteht deshalb nicht, weil der Charakter einer Industrie nicht von äußern Umständen abhängig ist; überall, wo sich die Industrie niedergelassen hat, sind in dieser Hinsicht die gleichen charakteristischen Merkmale vorhanden.

2. Historisch-kulturelle Faktoren. Die Faktoren dieser Art haben ihren Ursprung in den Auswirkungen des gesellschaftlichen Lebens, das durch die kulturelle Entwicklung stets in Fluß gehalten wird. So entstehen in verschiedenen Beziehungen größere oder kleinere, zeitlich genau fixierbare Kulturepochen, innerhalb derselben irgendwelche Momente das gesellschaftliche Leben beeinflussen, wodurch unter Umständen auch die Produktionsverhältnisse einer Industrie berührt werden können. Die auf diese Weise hervorgerufenen speziellen Standortsfaktoren sind in bezug auf den Umfang ihrer Wirksamkeit sehr verschieden; sie können generell, d. h. auf alle Industrien in gleicher Weise oder nur auf einzelne Industrien wirken; jedoch nur in einer bestimmten Kulturepoche. So gut wie eine bestimmte kulturelle Erscheinung dem Raume nach abgegrenzt sein kann, kann auch ein historisch-kultureller Standortsfaktor in seiner Wirkung örtlich begrenzt sein.

3. Die individuellen Faktoren. Die individuellen Faktoren sind alle diejenigen speziellen Standortsfaktoren, die ihren Ursprung weder im Charakter der Industrie noch in besondern kulturellen Erscheinungen eines genau bestimmbaren Zeitabschnittes haben. Diese Gruppe besteht daher aus Faktoren verschiedenster Art, mit zufälligen oder doch wenigstens individuellen Entstehungsgründen. Der Umfang ihrer Wirksamkeit ist im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Gruppen durch kein gemeinsames Merkmal gekennzeichnet. Ihrem individuellen Charakter entsprechend werden diese Faktoren hauptsächlich einzelne Betriebe oder einzelne Betriebsgruppen standortsmäßig beeinflussen.

Durch diese Einteilung wird genügend Uebersicht und Ordnung in das bunte Durcheinander der speziellen Standortsfaktoren gebracht; besonders die Ausscheidung der industriecharakteristischen Faktoren ist für das Studium der einzelnen Industrien von etwelcher Bedeutung; denn im Rahmen der Standortsuntersuchungen einer bestimmten Industrie sind diese Standortsfaktoren genereller Natur, also ein abgerundetes Gan-

zes, das einen Bestandteil der allgemeinen wirtschaftlichen Grundlagen einer Industrie bildet.

Die gesonderte Behandlung der historisch-kulturellen Faktoren ist anderseits nützlich für das Studium der Wirtschaftsgeschichte, besonders wenn es sich darum handelt, die innern Zusammenhänge eines bestimmten Zeitabschnittes zu verfolgen.

b) Die Standortssynthese.

aa) Wesen und Aufgabe der Synthese. In den vorangegangenen Abschnitten dieses Kapitels habe ich gezeigt, daß die speziellen Standortsfaktoren nur empirisch festgestellt werden können. Während in der Analyse die Standortsfixierung auf deduktivem Wege erfolgt, handelt es sich hier bei der Standortssynthese darum, die Standortsbestimmung von einzelnen ausgehend aufbauend vorzunehmen. Sie hat die Standortsanalyse in allen den Punkten zu ergänzen, in denen diese infolge ihres ihr eigentümlichen methodischen Vorgehens nicht Aufschluß zu geben vermag. In den bisherigen Arbeiten wurde dieser Teil der Standortsuntersuchungen fälschlicherweise Standortsgeschichte genannt. Ich betone fälschlicherweise; denn durch die Einteilung der speziellen Standortsfaktoren habe ich gezeigt, daß neben den historischen Momenten noch andere Faktoren mitsprechen, die weder mit Industriegeschichte und noch weniger mit Standortsgeschichte etwas gemein haben. Die Standortssynthese ist ein umfassenderer Begriff als die Standortsgeschichte. Letztere als Teil der Industriegeschichte bildet anderseits einen Teil der Standortssynthese, deren Bedeutung innerhalb derselben je nach der Art der betreffenden Industrie verschieden ist. In der Analyse kommt zwar der Charakter einer Industrie durch die Konstellation und Stärke der generellen Standortsfaktoren gut zur Geltung. Aber nicht restlos, weil er auch durch die dort unberücksichtigten speziellen Standortsfaktoren in der Synthese zum Ausdruck kommt. Für die Standortsermittlung mittelst der Synthese ist die historisch-deskriptive Methode das Gegebene und einzig Mögliche.

bb) Die Grundlagen für die Standortssynthese. Ausgangspunkt für die historisch-deskriptive Standortsbestimmung ist die Wirklichkeit mit allen Einzelheiten, aus

der die speziellen Standortsfaktoren herausgeschält werden, und mit denen die Verteilung der Produktionsorte aufbauend bestimmt wird. Durch das induktive Verfahren ist auch die Wegleitung für die Untersuchung selbst gegeben. Die Aufgabe dieser Synthese besteht darin, alle Momente zu suchen und zu sammeln, die als spezielle Standortsfaktoren den Standort einer Industrie beeinflussen. Die verschiedensten Gebiete müssen zu Hilfe gezogen werden, damit die speziellen Standortsfaktoren möglichst lückenlos ermittelt werden können. Das wichtigste Wissensgebiet ist die Industriegeschichte, weil diese selbst bereits ein zusammengesetztes Gebiet ist. In ihr wird all das zusammengefaßt, was auf die Entstehung und Entwicklung einer Industrie Bezug hat, und es ist klar, daß hier bereits der größere Teil der speziellen Standortsfaktoren enthalten ist. Die Industriegeschichte bildet denn auch in der Tat die wichtigste Grundlage für die Standortssynthese, was auf die Art der Durchführung derselben einen Einfluß hat. In dieses grundlegende Gerippe müssen aber noch die andern für die Ermittlung der speziellen Standortsfaktoren in Frage kommenden Quellgebiete eingefügt werden. Handelt es sich um die Eruierung historisch begründeter Faktoren, so ist die Einreihung in die Synthese durch die chronologische Aufeinanderfolge der Begebenheiten festgelegt. Bestünden keine nicht historisch begründete Faktoren, so könnte man von einer Standortsgeschichte im Sinne der historisch-deskriptiven Standortsbestimmung sprechen. Die vom Zeitmoment unabhängigen Faktoren rechtfertigen daher die Bezeichnung Standortssynthese. Die Behandlung der nicht historisch begründeten Faktoren soll da in die Synthese eingefügt werden, wo ein sinngemäßer Zusammenhang mit der Entwicklungsgeschichte besteht. Im übrigen ist man bei der Behandlung der Standortssynthese an keine besondere Form des Vorgehens gebunden; die Synthese ist ja nicht Zweck, sondern nur das Mittel zur Erreichung desselben. Das gewünschte Endergebnis ist die Erklärung und Begründung des Standortes einer Industrie an Hand der empirisch festgestellten speziellen Standortsfaktoren. Die Standortssynthese ist in erster Linie dazu geeignet, die Lagerung und Verteilung der Produktionsorte einer bestehenden Industrie zu untersuchen. Die speziellen Faktoren in Verbindung mit der Analyse dienen aber auch zum Studium der Verlegung oder Neueinführung einer

Industrie. Nicht nur die generellen Standortsfaktoren sollen für die Lösung dieser Aufgabe herangezogen werden; denn die speziellen Faktoren ermöglichen die Vorausberechnung der Divergenzen zwischen dem theoretischen und dem effektiven, noch nicht vorhandenen Standort, sofern die Divergenzen auf industrie-charakteristische Faktoren zurückzuführen sind oder sofern für den in Frage kommenden Fall gleiche Voraussetzungen für das Zustandekommen historisch-kultureller oder individueller Faktoren vorhanden sind. Besonders durch die Mitberücksichtigung der industrie-charakteristischen Faktoren wird das Bild des künftigen Standortes bedeutend klarer, vollständiger, und läßt sich somit auch besser praktisch verwenden.

So wenig sich die einzelnen speziellen Standortsfaktoren abschließend aufzählen lassen, so wenig ist es möglich, alle Wissensgebiete, in denen die Ursachen der speziellen Faktoren enthalten sind, zu erwähnen. Dennoch will ich zur bessern Illustration des Gesagten einige Beispiele anführen, aus denen zu ersehen ist, wie verschiedenartig die Grundlagen für die Standortssynthese sein können. Am meisten Bedeutung kommt, wie bereits erwähnt, der Industriegeschichte zu. Viele Erscheinungen derselben beeinflussen die Standortswahl, so die gesamte Entwicklung der Produktionstechnik, des Absatzes, der sozialen Verhältnisse etc. Ferner kommen in Frage die Technologie, Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik, sofern die betreffenden Gebiete nicht in der Industriegeschichte eingeschlossen sind. Oft beeinflußt die Gesetzgebung die Standortswahl, nämlich durch Steuergesetze, Arbeiterschutzgesetze, Konzessionierung von Betrieben usw. Ethnologie und Kulturgeschichte geben Aufschluß über die Eignung ganzer Völker oder Bevölkerungsteile für bestimmte industrielle Betätigung und über die geeignetsten Produktionsformen (Hausindustrie, Fabrikbetrieb). Mit Rücksicht auf die vorliegende Arbeit verdienen noch besonders erwähnt zu werden Klimatologie und Kirchengeschichte. So sonderbar dies auch auf den ersten Blick erscheint, so ist doch Tatsache, daß Klima und Konfession besonders bei der Entstehung einer Industrie unter Umständen die Lagerung der Produktionsorte mitbestimmen helfen.

c) Die Anwendung der Standortssynthese auf die Baumwollspinnerei.

Im folgenden Kapitel sollen der tatsächliche Standort der schweizerischen Baumwollspinnereien erklärt und die Divergenzen zwischen dem theoretischen und effektiven Standort begründet werden. Für die Lösung dieser Aufgabe muß weit ausgeholt werden, damit eine lückenlose Darstellung entsteht. Es genügt nicht, wenn nur die heutigen Spinnereien untersucht werden; denn ihr Standort war bei ihrem Aufkommen bereits teilweise gegeben durch die der mechanischen Spinnerei vorangegangenen Baumwollhandspinnerei. Die Untersuchungen der Standortssynthese haben demnach schon bei der Einführung der Baumwolle als Textilstoff einzusetzen. Wenn dieses weite Zurückgreifen auch die Synthese erschwert, so trägt es doch viel zu einem leichten Verständnis der Standortswahl bei. An die durch die Handspinnerei geschaffene Grundlage schließt sich die Mechanisierung des Spinnprozesses an, die eine besondere Phase des Entwicklungsganges darstellt. Die völlig neue Produktionstechnik hat eine ganz neue standortsmäßige Grundlage geschaffen, die auch eine Umorientierung nach neuen Gesichtspunkten zur Folge hatte. Die hieraus resultierende Lagerung der Produktionsorte besteht aber zum Teil auch noch aus Elementen der vorangegangenen Orientierung der Handspinnerei, sodaß ein nicht einfach zu überblickendes Standortsgebilde entsteht. Die Weiterentwicklung der mechanischen Baumwollspinnerei gibt weniger Anlaß zu grundlegenden Verschiebungen, als zu wertvollen Beobachtungen von Einzelheiten.

In diese drei großen Entwicklungsperioden schieben sich die Ausführungen über die nicht historisch begründeten speziellen Standortsfaktoren ein. Dem Umfange und der Bedeutung nach stehen sie weit hinter der geschichtlichen Darstellung zurück, sodaß die ganze Standortssynthese die äußere Form einer historischen Abhandlung erhält, aus angeführten Gründen aber mit einer Standortsgeschichte oder gar mit der Industriegeschichte der schweizerischen Baumwollspinnerei nicht identisch ist. Aus der Industriegeschichte werden in die Synthese lediglich diejenigen Teile herüber genommen, die für die Ermittlung spezieller Standortsfaktoren unentbehrlich sind. Ich betone nochmals, daß, vom historischen Standpunkt

aus betrachtet, die geschichtliche Darstellung in der Synthese lückenhaft ist, und daß die Beurteilung derselben nur im Hinblick auf die Standortsuntersuchung erfolgen darf. In ähnlicher Weise werden sich die statistischen Belege nur auf das standortsmäßig Relevante beschränken.

Die Darstellungsweise der vorzunehmenden Synthese ist bekannt: sie besteht aus den drei durch die Entwicklung der Spinnerei gegebenen Perioden, die die Grundlagen für die historisch-deskriptive Standortsbestimmung bilden. Mit der Ermittlung der speziellen Faktoren ist aber erst das Mittel für die eigentlichen Untersuchungen gegeben. An Hand der Einteilung der speziellen Faktoren soll für die Baumwollspinnerei das allgemein Gültige zusammengefaßt werden, damit es als Ganzes einen Beitrag zur Kenntnis der Oekonomik dieser Industrie bilde. Die individuellen Faktoren sind hauptsächlich darauf hin zu untersuchen, ob für die speziellen schweizerischen Verhältnisse irgendwelche Tendenzen bestehen, die für Neugründungen oder Betriebsverlegungen und -erweiterungen Anhaltspunkte bieten.

IV. Standortssynthese.

(Historisch-deskriptive Standortsuntersuchung mit theoretischen Folgerungen.*)

1. Die Baumwollhandspinnerei.

a) Die Einführung der Baumwolle in der Schweiz.

Die Standortswahl der schweizerischen Baumwollspinnereien ist stark abhängig von dem ersten Auftreten der Baumwolle, und es ist daher wichtig, mit der Standortssynthese bereits bei den Anfängen der Baumwollindustrie einzusetzen. Für die Begründung dieser Verteilung sind aber schon die vor dem Auftreten des neuen Fasermaterials gegebenen Voraussetzungen zu berücksichtigen. Wie wir sehen werden, spielen auch die Zufälligkeiten eine große Rolle, sodaß ihnen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist.

*) Aus der bestehenden reichhaltigen Literatur habe ich lediglich diejenigen geschichtlichen Tatsachen herausgegriffen und verwertet, die mit meinen Standortsuntersuchungen in Zusammenhang gebracht werden konnten. Es ist nicht gut möglich, bei jeder Entnahme aus der verwendeten Literatur die Quelle anzugeben, zumal oft mehrere Werke die gleichen Angaben enthielten oder sich gegenseitig ergänzen mußten. Neben vielen kleinen, im Literaturverzeichnis angeführten Schriften, verwendete ich von den größern Werken hauptsächlich die Arbeiten von Dr. Hermann Wartmann (Industrie und Handel des Kantons St. Gallen; Industrie und Handel der Schweiz u. a. m.), Dr. Adolf Jenny-Trümpy (Die schweiz. Baumwollindustrie, Handel und Industrie des Kantons Glarus), Traugott Geering (Handel und Industrie der Stadt Basel). Wertvolle Beiträge lieferten weiter Dr. Emil Künzle (Die Zürcher Baumwollindustrie), Friedrich Bertheau (verschiedene Schriften und Berichte), Bürkli-Meyer (Die Einführung der mechanischen Spinnerei in der Schweiz), F. H. Hoigné (Gründung und Entwicklung der Spinnerei und Maschinenfabrik Escher-Wyß & Co.), D. H. Ziegler (Die industriellen Etablissemente der Firma J. J. Rieter & Co., Winterthur), Dr. B. Lincke (Die schweiz. Maschinenindustrie und ihre Entwicklung in wirtschaftlicher Beziehung).

Die Baumwollspinnerei und -weberei kam um die Mitte des 14. Jahrhunderts von Italien her nach Deutschland. Die ersten Baumwollzentren waren Frankfurt a. M. und Konstanz. Die Verpflanzung erfolgte durch Händler, die die Baumwolle von den damaligen Stapelplätzen Barcelona, Florenz und Mailand importierten. Von Konstanz her kam die Baumwolle sehr früh nach Basel. Die erste Erwähnung der Baumwolle im Basler Kaufhause stammt aus dem Jahre 1367 und die eigentliche Erwähnung vollzog sich in den folgenden Jahren bis 1380. Die weitere Verbreitung der Baumwolle in Deutschland geschah erst zu Beginn des 15. Jahrhunderts (Einführung in Ulm 1403, in Biberach 1409, in Augsburg 1416).

In Basel dehnte sich die Baumwollverarbeitung zu Ende des 14. Jahrhunderts auch auf die umliegende Landschaft aus. Weit größere Bedeutung kommt der Einführung der Baumwolle im Kanton Zürich zu. Ueber die Zeit des ersten Auftretens ist man sich nicht im klaren; die älteste Urkunde über das Bestehen der Baumwollindustrie stammt aus dem Jahre 1431; dagegen ist nachgewiesen, daß Handel und Verarbeitung schon früher einsetzten. Ein Zürcher Zolltarif aus dem Jahre 1367 erwähnt den Schürlitz (halbleinene Gewebe), der damals vermutlich aus Ulm und Konstanz eingeführt wurde. Eine ähnliche Urkunde aus Luzern datiert aus dem Jahre 1384.

Diese wenigen Urkunden geben Aufschluß über die Einführung der Baumwolle in der Schweiz und die Ausdehnung des Handels und der Verarbeitung vor der Reformation. Die Ueberlieferungen sind deshalb so spärlich, weil die ersten Anfänge des Baumwollgewerbes wenig Aufmerksamkeit auf sich zogen, da ursprünglich oft Kleinhandel und Eigenproduktion den Anstoß zur Entfaltung der erst gewerblichen und später dann industriellen Verarbeitung bildeten. Die Unzuverlässigkeit der übrigen Urkunden erlaubt keine weitern Schlüsse zu ziehen, was aber das Standortsstudium nicht beeinträchtigt, da das standortsmäßig Relevante bereits erkennbar ist. Der eigentliche Aufschwung der Baumwollindustrie war der Reformationszeit vorbehalten, und vorläufig handelt es sich lediglich darum, die Ausgangspunkte auf ihre standortsmäßige Bedeutung hin zu untersuchen.

Die Verbreitung der Baumwolle von den Mittelmeerländern nach Deutschland und von dort nach Basel und Zürich, den

damaligen Baumwollhandelsplätzen, erfolgte natürlicherweise durch den Handel. Interessanter ist die Beobachtung der Anfänge der Verarbeitung. Wenn auch Angaben über Produktionsmengen fehlen, so kennt man doch die Art und Weise der ersten Verwendung der Baumwolle als Textilmaterial. Bevor die Baumwolle bekannt war, waren Hanf und Flachs die meist verwendeten pflanzlichen Textilfasern. Die Gespinnste und Gewebe für den täglichen Gebrauch wurden fast überall im Hausfleiß hergestellt, und mancherorts bildete sich eine gut entwickelte Hausindustrie heraus. An diese gewerbliche Tätigkeit knüpfte nun die Baumwollverarbeitung an. Gegenüber der Leinwand besitzt die Baumwolle verschiedene Vorteile: die Wärmeleitungsfähigkeit ist bedeutend geringer, größere Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischer Behandlung (Wasch- und Bleichprozeß), leichte Verarbeitbarkeit, große Farbenaffinität etc. Das Naheliegendste war, daß man diese beiden Faserstoffe zusammen verarbeitete, um die Vorteile kumulieren zu können. Dies ist in der Tat auch geschehen; denn lange Zeit wurde nur Schürlitz (halbleinenes Zeug) gewoben. Aus technologischen Gründen mag die Herstellung ganz baumwollener Gewebe auch erst später eingesetzt haben. Das neue, kurze Fasermaterial erforderte eine etwas andere Produktionstechnik, und da es anfänglich nicht gelang, solide Garne aus Baumwolle zu spinnen, so war man darauf angewiesen, für die Herstellung starker Gewebe Baumwollgarne zusammen mit Leinengarnen zu verweben. Dies sind die Gründe, weshalb sich Baumwollhandspinnerei und -weberei anfänglich immer nur da niedergelassen haben, wo bereits die Verarbeitung von Flachs oder Hanf in Form von Hauswerk oder gewerblicher Kleinproduktion vorhanden war. Der Umstand, daß damals der Spinnprozeß nur eine Vorbereitungsarbeit der Weberei war, brachte es auch mit sich, daß Spinnerei und Weberei immer miteinander verbunden waren, d. h. daß die Spinnerei stets der Weberei folgte. Während das Weben vornehmlich die Arbeit der Männer war, wurde das Spinnen vorwiegend von Frauen und Kindern besorgt.

In Basel waren es die Kaufleute, die die Baumwolle kauften und sie den Leinenwebern für die Verarbeitung zu Schürlitz im Lohnwerk übergaben. 1392 gibt der Rat von Basel armen Frauen Baumwolle zum Verspinnen, um die Not dieser Leute durch die Schaffung einer Arbeitsgelegenheit zu lin-

dern*). Trotzdem aber blieb Produktion und Handel von baumwollenen Garnen und von Schürlitz in den Händen Privater. Die Schürlitzweberei trat der seit 1268 bestehenden Leinenweberzunft bei; aber nicht als selbständiges Gewerbe, da Leinen- und Baumwollverarbeitung nebeneinander erfolgten. Als im 15. Jahrhundert die zünftigen Stadtweber die vielen Aufträge der Kaufleute nicht mehr bewältigen konnten, zog man auch die Weber vom Lande heran, was aber einen scharfen Protest der Weberzunft hervorrief. Diese erzwungene Produktionsbeschränkung und die innern Zwistigkeiten im Basler Baumwollgewerbe hinderten die Entfaltung zu einer Exportindustrie, und zu Beginn des 16. Jahrhunderts trat Stillstand und später Rückschritt ein. Dagegen entwickelte sich, begünstigt durch die vorteilhafte geographische Lage, der Warenhandel, im speziellen auch der Handel mit Baumwollwaren. Nach dem Rückgang der Weberzünftigen in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts machte sich ein starker wirtschaftlicher Aufschwung geltend, der als günstige Folge des Konzils angesprochen werden darf und hauptsächlich das Baumwollgewerbe belebte Die Zahl der unzünftigen Weber nahm zu und um 1450 war bereits die Rede von einer großen Anzahl Tüchliweberinnen. An der Baumwollspinnerei beteiligten sich neben der eigentlichen Bevölkerung ebenfalls die Nonnenklöster, wie dies auch in Deutschland der Fall war. Durch die amtliche Schau wurde der Garnmarkt auf das Kaufhaus beschränkt, und den Meistern war es verboten, mehr Garn zu kaufen, als sie für den eigenen Bedarf benötigten. Dies ist in kurzen Zügen der Stand des Basler Baumwollgewerbes vor der Reformation; nach 1460 waren keine Fortschritte mehr zu verzeichnen; die Weberei und mit ihr auch die Baumwollspinnerei blieben Handwerk. Die Verkümmerung dieser Anfänge einer Industrie ist um so leichter zu verstehen, wenn man bedenkt, daß die meisten Leinen- und Schürlitzweber aus der Ostschweiz stammten. Die Entwicklung des Basler Gewerbes illustriert deutlich, daß unter besondern Milieubedingungen ein Hauswerk sich nicht zur Industrie entfalten kann. Wohl bildeten der Hausfleiß und später das zünftige Webergewerbe hinreichende technische Voraussetzungen für die Verarbeitung von Baumwolle; dagegen

*) Geering.

fehlten die wirtschaftlichen und historisch-kulturellen Bedingungen, weshalb denn auch die Entwicklung keine höhere Stufe zu erreichen vermochte als die des Handwerkes.

Auf bedeutend fruchtbareren Boden fiel die Baumwolle im Kanton Zürich, wo die Verarbeitung von Textilstoffen, besonders die Leinenweberei, bereits ein bodenständiges Gewerbe war. In den 60er Jahren des 14. Jahrhunderts wurde die Zürcher Bevölkerung durch den Handel mit Schürlitzgeweben mit der Baumwolle bekannt. Die älteste Zürcher Urkunde über das Bestehen der Baumwollverarbeitung stammt aus dem Jahre 1431. Zu Beginn des 15. Jahrhunderts versuchten die Zürcher Weber die Schürlitzgewebe nachzuahmen, was ihnen derart gut gelang, daß sich die Baumwollverarbeitung über Stadt und Landschaft Zürich verbreitete. Ende des 15. Jahrhunderts konnten bereits ganz baumwollene Tücher gewoben werden, was natürlicherweise einem bedeutend größeren Garnkonsum rief. Mit der Weberei entwickelte sich in gleicher Raschheit die Baumwollhandspinnerei. Eine Ratserkennntnis aus dem Jahre 1485 gibt Aufschluß darüber*). Sie lautet: «Es wird von den beiden Räten erkannt, wie vormals geschehen, zu verbieten, daß Baumwollgarn außerhalb der Stadt an Fremde verkauft werde. Dabei soll es bestehen ohne alle Widerrede.» Es sind zwei Ursachen, auf die die rasche Ausbreitung und Festlegung des Baumwollgewerbes im Kanton Zürich zurückzuführen ist. Einmal bildete die bereits erwähnte Bodenständigkeit des Leinengewerbes eine sichere Grundlage für die künftige Baumwollindustrie, da schon zu jener Zeit das Verlagssystem gut organisiert und entwickelt war, und weil die Bevölkerung dieser Gegend mit den Handfertigkeiten des Spinnens und Webens vertraut war. Der zweite Grund liegt darin, daß die Produktion von den ersten Anfängen an eine relativ freie, durch keine Zunftschranken eingeschränkte war. Die späteren Vorschriften und Erlasse, wie beispielsweise die obige Ratserkenntnis, hatten nur den Zweck, Handel und Produktion zu regeln und zu überwachen, nicht aber zu beschränken oder zu unterbinden. Das Baumwollgewerbe dehnte sich sofort aufs Land aus, sodaß die Bildung einer Zunft oder die Unterstellung unter eine bestehende Zunft unmöglich wurde. Dieser Vorteil war um so

*) Künzle.

bedeutungsvoller, als sonst die meisten Gewerbe zünftig waren und somit den Stadtburgern vorenthalten blieben.

Das standortsmäßig Bedeutsame dieses Zeitabschnittes vor der Reformation liegt im wesentlichen in folgenden Punkten:

Die Verbreitung der Baumwolle erfolgte durch den Handel, daher ihr erstes Auftreten auf den großen Verkehrsrouten, und die erste Verarbeitung des neuen Fasermaterials knüpfte stets an die Leinenweberei an, indem bis gegen Ende des 15. Jahrhunderts nur halbleinenes Zeug (Schürlitz) gewoben wurde.

Die Baumwollspinnerei wie auch die Weberei waren vor der Reformation nur in den beiden Betriebsformen Hausfleiß und Handwerk bekannt; anfänglich erhielten die Spinner mit den Aufträgen auch das Rohmaterial, später gingen sie zum Preiswerk über, indem sie die Rohbaumwolle direkt vom Händler bezogen. Wirtschaftliche und technische Umstände machten die Baumwollspinnerei von der Weberei völlig abhängig, d. h. der Spinnprozeß bildete damals nichts anderes als eine Vorbereitungsarbeit der Weberei.

Während in Basel die Entfaltung des Baumwollgewerbes durch Zunftschranken gehemmt wurde, war im Kanton Zürich die Baumwollverarbeitung anfänglich völlig frei, was viel dazu beitrug, daß sie in kürzester Zeit in Stadt und Land zu einem bodenständigen Gewerbe erstarkte. Basel war gegenüber Zürich auch noch im Nachteil dadurch, daß viele Weber ostschweizerischen Ursprungs waren.

b) Entwicklung und Verbreitung der Handspinnerei.

Die im ersten Abschnitt geschilderten kleinen Anfänge der Baumwollverarbeitung entwickelten sich im 16. Jahrhundert besonders unter dem Einfluß der Reformation zu einer bedeutungsvollen Industrie. Ausgangspunkt der weitern Entwicklung der Baumwollhandspinnerei ist das Zürcher Baumwollzentrum. Bevor aber eine Verpflanzung der Spinnerei in neue Gebiete erfolgte, erfuhr das Gewerbe im Kanton Zürich einen starken Aufschwung. Nach der Reformation nahm auch die Regierung einen andern Standpunkt ein, indem durch eine Satzung im Jahre 1553 zur Förderung des Tüchligewerbes dasselbe zu Stadt und zu Land völlig freigegeben und somit die früher erlassenen Beschränkungen wieder aufgehoben wurden. Um so gün-

stiger lagen die Verhältnisse im protestantischen Zürich für die ausgewiesenen Locarner, als sich diese 1555 dort niederließen. Die Flüchtlinge trugen viel zur technischen und wirtschaftlichen Neubelebung aller Zweige der Textilindustrie bei. Sie brachten Neuerungen auf dem Gebiete der Seiden-, Woll- und Baumwollverarbeitung, und besonders die Einführung der Leinen- und Baumwollfärberei schuf neue Absatzmöglichkeiten, was rückwirkend einem vermehrten Garnverbrauch rief. Bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts dauerte der Aufschwung der Baumwollspinnerei im Kanton Zürich an. Seit 1608 erschienen die von den Holländern aus Indien eingeführten bunten Baumwollfabrikate, die dem industriellen Leben einen neuen Impuls gaben. Die Ratsprotokolle der 1650er Jahre sprechen von einem starken Rückgang des Gewerbes, und erwähnen als Grund die uneingeschränkte Gewerbefreiheit. Schuld daran waren die Dezentralisation des Absatzes und vor allem die Mißbräuche und unreellen Geschäftsgebaren. So sah sich denn die Regierung auch wieder veranlaßt, um die Baumwollindustrie in bessere Bahnen zu leiten, neue Beschränkungen und Vorschriften zu erlassen. Während der Garnhandel noch frei blieb, durften die Tücher nur an Zürcher Bürger verkauft werden. Dem Unterschlagen von Baumwolle und Garn wurde durch eine strenge Kontrolle gesteuert, und die Qualität der Erzeugnisse suchte man durch eine amtliche Warenschau zu verbessern. Der Rückgang der Produktion hatte zur Folge, daß nicht mehr alle Spinner und Spinnereien beschäftigt werden konnten, weshalb der Rat an die Träger (Fergger) und Weber die Ermahnung ergehen ließ, zuerst die einheimischen und dann die fremden Arbeiter mit Aufträgen zu versehen. Die Wirkungen dieser straffen Regelung der Produktion und des Absatzes von Baumwollwaren blieben nicht lange aus; die Gesundung setzte ein*).

So lagen die Verhältnisse, als in den 1690er Jahren die Hugenotten von Frankreich her neue Anregungen in das Zürcher Wirtschaftsleben brachten. Für die Baumwollindustrie war von Bedeutung die Einführung der Mousseline-Weberei, die sich sofort über das ganze Zürcher Gebiet verbreitete, da alle Voraussetzungen für die Herstellung der neuen Gewebeart vor-

*) Künzle.

handen waren. Dies wirkte unmittelbar auf die Spinnerei, indem die Nachfrage nach ganz feinen Garnen gewaltig stieg. Für die Feinspinnerei, die für die Herstellung eines bestimmten Quantums Garn relativ mehr Arbeit erforderte, mußten daher mehr Hände beschäftigt werden, was noch zu Ende des 17. Jahrhunderts die Ansiedelung der Baumwollspinnerei im bernischen Teil des heutigen Kantons Aargau mit sich brachte; später dehnte sie sich auch auf den Oberaargau, das Emmental und den Kanton Solothurn aus, wo sie aber als Handspinnerei nie größere Bedeutung erlangte. Der Kanton Zürich hat seine dominierende Stellung als Industriegebiet hauptsächlich der Reformation zu verdanken; denn nur diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß sich die protestantischen Flüchtlinge dort niederließen, und ohne die von ihnen ausgegangenen Impulse wäre ein so rascher Aufschwung gar nicht denkbar gewesen. Die Spinner und Spinnerinnen des Zürcher Zentrums vermochten auch mit Hilfe der aargauischen Gebiete nicht mehr die nötigen Mengen Garn herzustellen, und so wurde die Verpflanzung der Baumwollspinnerei ins Glarnerland von den Zürcher Industriellen freudig begrüßt.

Das Bergvölklein im Glarnerland war damals in tiefe Verarmung hineingeraten, und die bisherigen Anstrengungen reichten nicht aus, um die große Not zu lindern. Andreas Heidegger von Zürich, zu jener Zeit Diaconicus zu Glarus, nahm sich dieser Sache an. Er kannte die Zürcher Verhältnisse und hatte gesehen, wie die Baumwollspinnerei Wohlstand unter die Leute brachte. Die Beschäftigung der armen Glarner mit Baumwollspinnen schien ihm der einzige Ausweg zu sein. In den Jahren 1715—1720 ließ er fleißige und fähige Leute im Spinnen anlernen und vermittelte die ersten Aufträge. Dieses Unternehmen glückte ihm, und so konnten schon 1721 wöchentlich mehr als zwanzig Zentner Garn nach Zürich geliefert werden*). Die Baumwollspinnerei bildete das beste Einkommen, und die stark zunehmende Bevölkerung ging zu selbständigem Außenhandel über, der durch die günstige Lage des Talausganges an der großen Handelsroute Italien-Bündnerpässe-Walensee-Zürich-Basel stark gefördert wurde. Besonders früh setzte der direkte Baumwollbezug von den italienischen Hafen-

*) Jenny.

plätzen ein. Der Verkehr mit dem Baumwollzentrum Zürich wurde erleichtert durch den damals mit Vorliebe benützten Wasserweg der Linth und des Zürichsees. Die Glarner kauften in Venedig selbst Garn und produzierten nun nicht mehr im Lohn-, sondern im Preiswerk, indem sie die auf eigene Rechnung gesponnenen Garne auf dem Zürcher Markte verkauften. Dieser Erscheinung ist standortsmäßig große Bedeutung zuzuschreiben; denn zum ersten Male hat sich ein Spinnereizentrum gebildet, das sich unabhängig von der Weberei entwickelte. Der Verdienst der Spinnerei war so groß, daß die Landwirtschaft vernachlässigt wurde, und die Leinenweberei überhaupt langsam verschwand. Durch die glarnerischen Geschäftshäuser wurde auch die Bevölkerung der glarnerischen und glarnerisch-schwyzerischen Vogteien Werdenberg, Wartau, Uznach und Gaster veranlaßt, während den Wintermonaten Baumwolle zu verspinnen. Der familiär-häusliche Charakter dieser Arbeit machte die Baumwollspinnerei zu einer beliebten Beschäftigung, was viel dazu beitrug, daß die Verpflanzung in neue Gegenden so hemmungslos vor sich ging.

Die Glarner Spinnerei hatte in den allerersten Anfängen eine kurze, aber schwere Krise durchzumachen, die sich nur durch einen Zufall zum Guten wendete. Zwei Jahre nach der Einführung der Spinnerei, also 1717, verbot die Zürcher Regierung den Kaufleuten, Glarner oder anderes fremdes Garn zu kaufen*). Dieser Ausfall des Absatzes wurde aber bald wett gemacht durch die Garnbezüge des neuentstandenen Baumwollzentrums St. Gallen.

Das verhältnismäßig sehr späte Auftreten der Baumwolle in St. Gallen ist zum Teil Folge der großen Bedeutung der damaligen Leinenindustrie und des damit in Zusammenhang stehenden regen Handelsverkehrs mit Frankreich. Um so rascher aber erfolgte dann der Aufschwung, durch den St. Gallen dem Zürcher Zentrum ebenbürtig wurde. Am 10. Januar 1717 wurde Peter Bion in das Bürgerrecht der Stadt St. Gallen und in die Schneiderzunft aufgenommen. In seinem Stoffladen führte er als Spezialität aus Zürich eingeführte Baumwolltücher, wie beispielsweise Mousseline, Indienne, Barchent,

*) Künzle.

daneben sogar Baumwollgarn und Rohbaumwolle. Als Bion 1721 selbst zu weben begann, stellte ihn die Behörde vor die Alternative, den Laden oder die Fabrikation aufzugeben. 1723 entschloß sich Bion, sich der Weberei und dem Großhandel zuzuwenden und trat in die Weberzunft über. Bezüglich der Leinenartikel war er den strengen Zunftschranken unterstellt; mit der Baumwolle dagegen war er völlig frei, denn man schenkte der Baumwollverarbeitung nicht die geringste Beachtung. So konnte er Rohbaumwolle in allen Ländern einkaufen, diese da verspinnen lassen, wo er es für gut fand, und aus dem erhaltenen Garn Barchent weben. Peter Bion war es, der als erster die Glarner für St. Gallen spinnen ließ. Sofort faßte die Baumwollspinnerei auch festen Boden in der Umgebung der Stadt St. Gallen und im benachbarten Appenzeller Lande. Später gesellte sich noch das Toggenburg dazu, das ebenfalls unabhängig von der Weberei schon lange Zeit für Zürich gesponnen hatte. Diese überaus rasche Ausdehnung ist zu begreifen, wenn man die Großzügigkeit der Bion'schen Geschäfte kennt. 1732 übernahm Gonzenbach als Nachfolger das Geschäft von Bion und führte neue Artikel ein, wie z. B. gemüggelte oder geblümte Leinwand. Die Weberzunft lief in den 1740er und 50er Jahren manchmal Sturm gegen die Fabrikanten, jedoch erfolglos, da die freie Produktion zu sehr erstarkt war. Die Fabrikanten wurden kräftig unterstützt durch das kaufmännische Direktorium, das auch späterhin die St. Galler Industrie stets förderte und den Weltruf derselben erkämpfen half. 1750 erfolgt die Einführung der Mousselineweberei und 1753 diejenige der Stickerei durch das bereits erwähnte Haus Gonzenbach. Alle diese neuen Fabrikationszweige verursachten einen starken Garnkonsum, weshalb denn auch die in den 1730er Jahren entstandenen Spinnereigebiete im Thurgau und Graubünden vermehrte Beschäftigung erhielten*).

Währenddem sich das st. gallische Baumwollzentrum entwickelte, fand die Baumwollspinnerei ebenfalls Eingang in den Urkantonen. Dem Statthalter Augustin Reding wird das Verdienst zugeschrieben, um die Mitte des 18. Jahrhunderts die Spinnerei in den Kantonen Zug, Uri und Schwyz eingeführt

*) Wartmann.

zu haben. Das Gebiet der Innerschweiz war hinsichtlich der Baumwollverarbeitung völlig abhängig von Zürich.

Die Baumwollspinnerei kam auch in die Westschweiz (Neuenburg und Genf), blieb dort aber ohne jegliche Bedeutung*). Das Schicksal des Basler Zentrums bedarf noch einer kurzen Erwähnung. Ich habe bereits gesagt, daß die Bedingungen für die Basler Spinnerei vor der Reformation ungünstig waren. Basel hatte sich vom schwäbischen Produktionsgebiet, dem es angeschlossen war, noch vor der Reformationszeit losgelöst. Die Weberzunft, die zu wenig Garn erhielt, verlangte vom Rat, daß er das Spinnereigewerbe mehr fördere. Die Hugenotten und auch die Refugianten aus der Zeit des dreißigjährigen Krieges, die sich in Basel niederließen, waren meist reiche Handelsleute und vernachlässigten das Baumwollgewerbe völlig; sie wandten sich hauptsächlich dem Seidenhandel zu. Zu Ende des 17. Jahrhunderts hatte das Basler Baumwollgewerbe für immer jegliche Bedeutung verloren. Nach 1700 veränderte sich die örtliche Ausdehnung der Handspinnerei nicht mehr wesentlich. Es blieb bei den beiden Hauptzentren Zürich und St. Gallen. Dem ersteren waren angeschlossen der Kanton Aargau, die Innerschweiz (Zug, Schwyz und Uri), sowie teilweise das Glarnerland und das Toggenburg. Zum St. Galler Industriegebiet gehörten neben den st. gallischen Spinnereigegenden der ganze Kanton Appenzell, Thurgau und teilweise der Kanton Glarus. Nach der örtlichen Verteilung sind noch einige standortsmäßig relevante Momente der innern Entwicklung und der Produktions- und Absatzorganisation zu besprechen.

Die wirtschaftliche Organisation der Baumwollhandspinnerei ist ziemlich einfach und hat sich während der ganzen Zeit des Handbetriebes nicht stark verändert. In den allerersten Anfängen war die Spinnerei nichts als eine Vorbereitungsarbeit, die von den Familienangehörigen der Weber vorgenommen wurde. Die Handspinnerei blieb noch lange Sklavin der Weberei, jedoch verselbständigte sie sich in dem Sinne, daß sie nicht mehr im Hause der Weber vorgenommen wurde, sondern vielmehr einen eigenen Arbeiterstamm erhielt. Von der ursprünglichen Kundenproduktion bei der Einführung der

*) Jenny.

Baumwolle ging man mit der Ausbreitung allmählich über zum Verlagssystem, das bis zur Mechanisierung beibehalten wurde. Zwischen den Produzenten und den konsumierenden Markt schob sich der Händler ein, der sich für die Ausgabe der Arbeit an die einzelnen Spinner und Spinnerinnen und das Einsammeln der Produktion der Träger (Fergger) bediente. Letztere kamen um 1700 auf und durften weder Krämer noch Bäcker sein, weil diese die Arbeiter mit Vorliebe mit Nahrungsmitteln statt mit Geld entlöhnten*). Die rasche Verbreitung der Spinnerei und die regelmäßig damit verbundene finanzielle Besserstellung der Arbeiter zeitigte bald soziale Mißstände, die sich besonders im Glarnerland sehr ungünstig auswirkten. Die große Verdienstmöglichkeit verleitete die Eltern, auch ihre Kinder zur Arbeit heranzuziehen, was um so mehr geschah, als das Spinnen sehr wenig Kraft erforderte und auch leichte Hilfsarbeiten, wie Reinigen und Lockern der Rohbaumwolle, Spulen und Haspeln mit sich brachte. Die ungewohnte, einseitige und in sitzender Stellung verrichtete Arbeit beeinträchtigte in hohem Maße die Gesundheit der Spinner und Spinnerinnen. Während bei der Betätigung in der Landwirtschaft mit Mühe der nötige Lebensunterhalt erarbeitet werden konnte, so floß jetzt den Spinnern und Spinnerinnen allwöchentlich bares Geld in die Tasche, was zu einem übertriebenen Kleiderluxus und zu Genußsucht verleitete. 1757 bis 1765 war für den Kanton Glarus die Blütezeit der Handspinnerei; der wöchentliche Verdienst dieser kleinen Talschaft betrug damals einige Tausend fl. Wie stark die Baumwollspinnerei zu jener Zeit verbreitet war, illustriert eine Zählung aus dem Jahre 1787, wonach im Kanton Zürich, ohne Winterthur und Umgebung, 34 075 Arbeiter (Männer, Frauen, Kinder) in der Spinnerei tätig waren. Die Zahl der in der ganzen schweizerischen Baumwollindustrie Beschäftigten belief sich auf zirka 150 000**). Die Baumwollindustrie fand leichter Eingang in den protestantischen Gegenden und entwickelte sich dort bedeutend stärker als in den katholischen. Der Hauptgrund dieser auffallenden Erscheinung liegt vor allem in dem von der katholischen Kirche ausgehenden konservativen Geist.

---

*) Künzle.
**) Jenny.

Die katholische Geistlichkeit verpönte das Neue, da sie glaubte, daß alles, was einen freien neuzeitlichen Geist mit sich bringe, die Macht der Kirche beeinträchtige. Im 16.—18. Jahrhundert war die protestantische Diaspora noch nicht entwickelt, da der gegenseitige Haß ein Zusammenleben der Angehörigen der beiden Konfessionen ausschloß. Dieser Umstand verhinderte auch die Verpflanzung der Baumwollindustrie in katholische Gegenden, weil die Anknüpfungspunkte fehlten. Während die Katholiken noch stark der Reisläuferei nachgingen, hatten sich die Protestanten unter dem Einflusse Zwinglis mehr der industriellen und kommerziellen Betätigung zugewendet.

Der Absatz der Spinnerei ist im Laufe der Zeit sehr mannigfaltig geworden. Anfänglich wurde das Baumwollgarn ausschließlich für die halbleinenen Schürlitzgewebe verwendet. Das neue Fasermaterial bewährte sich über Erwarten gut und rasch folgten sich die weitern Verwendungsmöglichkeiten: ganz baumwollene Gewebe verschiedener Art, bedruckt und unbedruckt, Stickerei, Zwirnerei etc. Aus der Baumwollspinnerei entsprang ein Nebenzweig, die Wattemacherei. Baumwollabfälle und geringe Sorten von Baumwolle wurden mit Handkarden gekrempelt, die Vliese zusammengelegt und auf beiden Seiten geleimt. Die Wattefabrikation wurde von den Glarnern besorgt, aber eigentümlicherweise nicht zu Hause, sondern als Fortgänger. Während des Sommers zogen die Wattemacher im ganzen Baumwollspinnereigebiet herum, sogar nach fernen Städten Deutschlands, Frankreichs, Skandinaviens und Rußlands und besorgten dort auf der Wanderschaft ihr Handwerk. Auf den Winter kehrten sie jeweils nach Hause zurück, um sich anderweitig in der Baumwollindustrie zu betätigen. Diese Produktionsart erinnert stark an die Tischmacherei, die die erste gewerbliche Tätigkeit der Glarner war. Die Tischfergger (Tischhändler) bereisten ebenfalls fremde Länder und sehr wahrscheinlich wurde durch sie die Wattemacherei verbreitet*).

Die gesetzlichen Verordnungen, die zur Zeit der Handspinnerei erlassen wurden, beeinflußten den Standort dieser Industrie nicht; sie bezogen sich vielmehr auf die Regelung des Handels, der Lohnverhältnisse und der Masse und Qualitäten. In der zweiten Hälfte des 17. und im 18. Jahrhundert

*) Jenny.

wurden einige Fabrikordnungen (im Sinne von Gewerbeverordnungen) erlassen, die zur Hebung der Baumwollspinnerei, wie auch der ganzen Baumwollindustrie wesentlich beitrugen.

Um zu verstehen, daß die menschliche Arbeit den Hauptanteil am Produktionsprozeß hatte, muß noch der Stand der damaligen Technik des Spinnvorganges kurz besprochen werden. Bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts wurde mit der bloßen Spindel gesponnen, wie dies schon im Altertume geschah. Das Fasermaterial befand sich im Gürtel der Spinnerin, auf dem Roggen oder in einem Korbe. Mit der linken Hand wurde der Faden ausgezogen und mit der rechten gab man der Spindel die Drehbewegungen und wurde die Garnschlinge an der Spindel befestigt. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts kam das Spinnrad auf, das ursprünglich von Hand, später dann mit dem Fuß angetrieben wurde. Das Radgarn war viel leichter herzustellen als das sogenannte Lötligarn (Handgarn, bei dessen Herstellung die Rohbaumwolle Papierdüten entommen wurde), was zur Folge hatte, daß die Kinder in erhöhtem Maße zur Arbeit herangezogen wurden. Ein weiterer kleiner Fortschritt bestand in dem Flügel- oder Drosselrad mit kontinuierlichem Spinnprozeß. Wenn hier bereits eine mechanische Einrichtung die menschliche Arbeit unterstützte, so mußte die Hauptarbeit doch noch von Hand vorgenommen werden, nämlich das Ausziehen und Ausgleichen des Garnes; das Rad besorgte nur die Drahtgebung und das Aufwinden. Trotz den Vorteilen des Radgarnes (größere Produktion und Vereinfachung der Handgriffe) blieb die Handspindel neben dem Spinnrad weiterbestehen, da die Qualität des Radgarnes derjenigen des Handgarnes weit nachstand. Besonders die Appenzeller Garne zeichneten sich durch ihre Feinheit aus.

c) Stand der Handspinnerei vor der Mechanisierung.

Die zu hoher Blüte und großer Ausdehnung gelangte schweizerische Baumwollspinnerei kam in den 1780er Jahren in eine schwere Krisenperiode hinein, aus der sich die Handspinnerei nicht mehr erheben konnte; es war dies der Anfang des Unterganges der Handspinnerei. Die kritische Lage

wurde verursacht durch zwei Momente: durch die allgemeine Zerrüttung des Wirtschaftslebens infolge der politischen Verhältnisse und durch den Umschwung der Technik. Das Zusammentreffen dieser beiden Ursachen hatte einen um so stärkern vernichtenden Einfluß auf die ahnungslose Industrie. Die schweizerische Handspinnerei stand um die Mitte des 18. Jahrhunderts an erster Stelle auf dem Festlande, und die Rohbaumwollbezüge und der umfangreiche Export riefen einem regen Verkehr mit dem Auslande.

Die politischen und wirtschaftlichen Maßnahmen, unter denen die Baumwollhandspinnerei, wie auch die übrigen schweizerischen Industrien, schwer litt, setzten 1785 mit dem französischen Edikt vom 10. Juli ein. Dieses verbot die Einfuhr von fremden Baumwollgeweben, was die Spinnerei unmittelbar zu spüren bekam, zumal damals der Hauptexport nach Frankreich selbst oder über Frankreich nach Spanien ging. Trotzdem fanden auf Umwegen und durch den lukrativen Schmuggel noch große Mengen Gewebe, hauptsächlich blaue, weiße und rote den Weg nach Frankreich. 1792 und 1793 erfolgte aber ein starker Rückschlag; denn der Rohbaumwollbezug über Frankreich hörte auf und ebenso der Absatz nach Frankreich, nach seinen Kolonien und der französische Transitverkehr. Zu dieser Isolierung gegen den Westen kamen noch die Kriegswirren auf Schweizer Boden, was der Baumwollindustrie einen ebenso empfindlichen Schlag versetzte. Wenn schon in den 1780er Jahren im Glarnerland die Baumwollweberei sich ansiedelte, so vermochte dies nicht einmal eine lokale Besserung zu bewirken, da der Auslandabsatz fehlte und der Inlandkonsum infolge der politischen Umtriebe stark zurückging. Alle diese Hemmnisse hätten mit der Zeit überwunden werden können, wenn nicht ein anderes Ereignis der Handspinnerei den Todesstoß gegeben hätte: die Konkurrenz des englischen Maschinengarnes.

In England wurde seit Beginn des 17. Jahrhunderts Baumwolle versponnen. Die Engländer machten schon früh Versuche, die Garne maschinell herzustellen. 1738 konstruierte John Wyatt eine Spinnmaschine mit Walzenstreckwerk. An dieser Maschine brachte Lewis Paul die Flügelspindel an, sodaß 1741 die erste vollständige Spinnmaschine fertiggestellt werden konnte. Sie hatte 250 Spindeln, wurde von zwei Eseln angetrie-

ben und von zehn Mädchen bedient. Ein in Birmingham errichteter Versuchsbetrieb mußte aber bald eingestellt werden, da die technischen Mängel der Spinnmaschinen noch kein erfolgreiches Arbeiten gestatteten. Das Prinzip dieser Konstruktion bestand in einem kontinuierlichen Strecken, Spinnen und Aufwinden. James Hargreave erbaute 1767 seine erste Jenny-Maschine mit acht Spindeln, bei der der Spinnprozeß unterbrochen war und aus zwei Perioden bestand: das Ausfahren des Wagens bei gleichzeitigem Drehen des Garnes und aus dem Einfahren und Aufwinden. Eine verbesserte Maschine hatte 100 Spindeln und erforderte nur ein Mädchen zur Bedienung. Von den Handspinnern tätlich angegriffen und verfolgt, setzte Hargreave seine Versuche in Nottingham fort, wo er nach einem Leben voll Elend im dortigen Armenhause starb, während schon Tausende von Spinnmaschinen nach seiner Erfindung in England, Frankreich und Deutschland in Betrieb waren. Wood nahm 1772 eine Aenderung vor, indem er die Spindeln auf den Wagen brachte und die Presse (Klemme) festlegte. Diese als Billy-Maschine bekannte Spinnmaschine blieb bis zirka 1830 in Betrieb. Richard Arkwright baute mit der finanziellen Hilfe von Kay 1768 seine erste Spinnmaschine. Sie stellt gewissermaßen eine nochmalige zweite, unabhängige Erfindung der Wyatt'schen Maschine dar, allerdings in einer bedeutend vollkommenern Form. Ein aus drei Walzenpaaren bestehendes Streckwerk und die Jürgens'sche Flügelspindel kombinierte er, und trieb den ganzen Stuhl mit einer kleinen Wasserkraft an, was der Maschine den Namen Water-Maschine und dem darauf hergestellten Garn Water-Twist verlieh. 1775 kombinierte Sam Crompton den Wagen der Jenny-Maschine mit dem Walzenstreckwerk der Water-Maschine zur sogenannten Mule-Maschine, die sich einer sofortigen Beliebtheit erfreute. Um 1800 bestanden in England bereits 360 Fabriken mit fast 5 000 000 Spindeln, die zirka 70 000 Spinner beschäftigten. Während dem Ausbau der Ausspinn-Maschine wurden auch Vorwerke konstruiert, von denen besonders die Krempel-Maschine und Zylinder-Karde von Lewis Paul erwähnenswert sind.

Dieser Stand der damaligen englischen Spinntechnik erlaubte bereits eine große Produktion von gröbern Maschinengarnen. Die Schweiz begann vermutlich deshalb den Import von

englischem Maschinengarn, weil der Rohbaumwollbezug aus den französischen Kolonien unmöglich wurde. Im August 1794 äußerte das st. gallische kaufmännische Direktorium den Wunsch, es möchte die Maschinenspinnerei auch in der Schweiz eingeführt werden. Die Kaufmannschaft mochte die Errichtung eigener mechanischen Spinnereien nicht abwarten und vermehrte die Bezüge aus England, wodurch die schweizerische Handspinnerei schwer geschädigt wurde. Die Handfeinspinnerei, die hauptsächlich im Appenzellerlande ihren Sitz hatte, wurde dadurch zwar nicht beeinträchtigt, da es noch nicht gelang, einwandfreies feines Maschinengarn herzustellen. Das französische Direktorium hatte ein Dekret erlassen, das alle mit England verkehrenden Schiffe den französischen Kapern preisgab. Unter dem Schutze der englischen Flotte gelang es aber, englische Waren, also auch englisches Maschinengarn, über Deutschland nach der Schweiz zu verbringen.

Die Stellung der Baumwollspinnerei als Zweig der schweizerischen Baumwollindustrie und als Exportindustrie ist im Laufe der Zeit durch die stets zunehmende Verwendungsmöglichkeit der Baumwollgarne und durch den guten Ruf der Schweizer Produkte sehr bedeutsam geworden. Von der Wichtigkeit der schweizerischen Baumwollspinnerei zeugt die Tatsache, daß sie damals auf dem Festlande eine stark dominierende Stellung einnahm. Die örtliche Ausdehnung der Handspinnerei, die sich im 18. Jahrhundert nicht mehr wesentlich veränderte, ist im Verhältnis zur Leistungsfähigkeit dieser Industrie sehr gering, da in den meisten schweizerischen Spinnereigebieten äußerst intensiv gesponnen wird. Die sozialen Verhältnisse der Arbeiterschaft waren dagegen keineswegs einwandfrei; die vielen durch die Baumwollindustrie verursachten Mißstände und Auswüchse, deren Bekämpfung nicht immer mit Erfolg begleitet war, gaben zu schweren Bedenken Anlaß; dies um so mehr, als in der Spinnerei für eine relativ kleine Produktion viele Hände beschäftigt werden mußten.

d) Die Orientierung der Handspinnerei.

Da die Handspinnerei den Ausgangspunkt der heutigen mechanischen Baumwollspinnerei bildet, so ist es wichtig für die Erklärung des gegenwärtigen Standortes derselben, das Zu-

standekommen der örtlichen Verteilung der Handspinnerei zu kennen. Aus der kurzen historischen Entwicklung sind die verschiedenen Faktoren ersichtlich, die die Lagerung dieser Industrie bestimmten oder beeinflußten. Sie sollen hier für die nähere Untersuchung ihrer standortsmäßigen Wirkung herausgegriffen werden.

Die Leinenindustrie war der erste Anziehungspunkt, als die Baumwolle durch den Handel verbreitet wurde. Die Technik der Baumwollverarbeitung war damals noch so unentwickelt, daß sie aus technologischen Gründen an die Leinenindustrie anknüpfen mußte. Bei der Entstehung der ersten Baumwollspinnereigebiete der Schweiz (Basel, Zürich, St. Gallen), also bei der Bildung der ersten Grundverteilung der Industriezentren, war dieses Moment völlig ausschlaggebend. Wohl hat der Umstand, daß die Baumwolle anfänglich nicht allein verwoben werden konnte, den ersten Anstoß zur Ansiedelung in Leinenindustriegebieten gegeben. Die damit verbundenen weitern Vorteile verstärkten aber die Bindung an diese Produktionsorte. Die vorhandene, bereits auf die Verarbeitung von Textilfasern (Hanf, Flachs, Wolle) eingestellte Arbeiterschaft bot die Voraussetzung für die Einführung der Baumwollspinnerei und -weberei. Nicht nur die mit den geeigneten Qualitäten versehenen Arbeiter waren vorhanden, auch die nötigen Geräte und Werkzeuge, wie Spinnrad, Haspel, Webstuhl etc., konnten von der Leinenindustrie übernommen werden. Organisation der Produktion und des Absatzes blieben sich ebenfalls gleich, sodaß auch diese mitübernommen werden konnten. Die Anlehnung an die Leinenindustrie war für die damalige Baumwollspinnerei aus technologischen Gründen allgemein und kann daher als typischer industrie-charakteristischer Faktor angesprochen werden.

Als von Ende des 15. Jahrhunderts an ein Teil der Leinenweber dazu überging, ganz baumwollene Gewebe herzustellen, konnte erst von einer selbständigen Baumwollindustrie gesprochen werden. In dieser ersten Periode war das Weben der eigentliche Produktionsprozeß, und das Spinnen bildete nur die Vorbereitungsarbeit dazu. Die Unterordnung unter die Baumwollweberei war damals für die Baumwollspinnerei ebenfalls ein industrie-charakteristischer Faktor. Die Verselbständigung der Spinnerei erfolgt erst im 17. und 18.

Jahrhundert, als sie sich infolge der Verschiedenartigkeit der Gewebe und des großen Garnkonsums spezialisieren mußte. Der Standort der Spinnerei war durch die Verteilung der Webereien gegeben, und die Emanzipation von der Weberei änderte an der Verteilung der Produktionsorte nicht viel.

Dagegen ist zu untersuchen, welche Gebiete die Baumwollweberei bevorzugte. In erster Linie wurde der Standort der Baumwollspinnerei im Zusammenhang mit demjenigen der Weberei beeinflußt durch das Zunftwesen. Die Baumwollspinnerei wurde in der Schweiz eingeführt zur Zeit der zünftlerischen Organisation des Handwerkes. Die vor dem Aufkommen der Baumwollindustrie bestehenden Gewerbe waren durch enge Zunftschranken gehemmt. Es bestanden nicht nur Vorschriften über die Art der Produktion, sondern auch die Zahl der Gewerbetreibenden war beschränkt. Diese Umstände waren sehr geeignet für die Einführung einer neuen Industrie; denn die dem Zunftwesen anhaftenden Schattenseiten hatten zur Folge, daß neue Gewerbezweige gerne aufgegriffen wurden. Ob dann eine junge Industrie, in diesem Falle die Baumwollspinnerei, erstarken und sich ausdehnen konnte, hing ab von ihrer Stellung zum Zunftwesen. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß überall da, wo ein neues Gewerbe in Zunftschranken eingeengt wurde, der in ihm steckende Keim für eine Industrie erstickt wurde. Ein Beispiel dieser Art bietet die Entwicklungsgeschichte der Basler Baumwollindustrie, wo die Verarbeitung der Baumwolle der Leinenweberzunft unterstellt wurde. Die Beschränkung der gewerblichen Tätigkeit auf die zünftigen Weber war das Haupthemmnis für die Entfaltung der Baumwollindustrie. Ganz anders lagen die Verhältnisse in den beiden ostschweizerischen Zentren Zürich und St. Gallen, wo die Baumwolle etwas später eingeführt wurde. Dadurch, daß die Baumwollweberei, besonders aber die Spinnerei, schon beim Beginn der Einführung durch die Kaufleute und Fergger auf das Land verbreitet wurde, entzog sich die Baumwollindustrie völlig der Möglichkeit, den Zunftordnungen unterstellt zu werden. Im Zürcher Gebiet wurde das Baumwollgewerbe von der Regierung bewußt frei gegeben, da sie einsah, wie nötig diese Verdienstmöglichkeit für die Bevölkerung war. Auch in St. Gallen vertraten Regierung und kaufmännisches Direktorium die Interessen der Baumwollindustrie,

weshalb denn auch alle Proteste und Anstrengungen der Weberzunft zur Einschränkung der Baumwollverarbeitung erfolglos blieben. Die größere Verdienstmöglichkeit bei freier Ausübung der Gewerbetätigkeit lag auf der Hand, weshalb auch die Ausdehnung der Baumwollindustrie so leicht und rasch um sich griff. Diesen günstigen Einfluß der freien, ungehemmten Entwicklung auf die Baumwollindustrie hat die geschichtliche Darstellung gezeigt. Die standortsmäßigen Auswirkungen des Zunftwesens waren folgende: Die Unterstellung der Baumwollindustrie unter die Zunftschranken hemmte die Entfaltung des Baumwollgewerbes und verunmöglichte die Weiterentwicklung zu einer Industrie. Die Niederlassung der Baumwollspinnerei fand vornehmlich statt in den Landgebieten, die zu Städten mit reger Gewerbetätigkeit und stark entwickeltem Handel gehörten, wo aber die Unterstellung der Baumwollindustrie unter das Zunftregiment nicht möglich oder nicht gewollt war. Dieses Moment ist ein Faktor spezieller Natur, der seinen Ursprung in einer durch eine besondere kulturelle Erscheinung, dem Zunftwesen, gekennzeichneten Epoche hat. Dies läßt erkennen, daß es sich hier um einen historisch-kulturellen Faktor handelt.

In ähnlicher Weise wie die Zunftverfassung beeinflußte die Konfession der Bevölkerung den Standort der Baumwollspinnerei. Die Unterschiede zwischen den protestantischen und katholischen Gebieten sind offensichtlich und kommen am deutlichsten zum Ausdruck in der Stellungnahme der Geistlichkeit und der von ihr beeinflußten Bevölkerung zu den fortschrittlichen Ideen. Vor der Reformation kam der Baumwollindustrie, sofern man damals schon von einer Industrie sprechen konnte, geringe Bedeutung zu. Erst der Sieg der Reformationsbewegung brachte den Keim dieser bedeutungsvollen Industrie zur Entfaltung. Die wirtschaftlichen und technischen Neuerungen, die die Locarner und Hugenotten brachten, kamen selbstverständlich nur den protestantischen Gegenden zugute. Aus diesem Grunde ist es erklärlich, daß sich die Baumwollindustriezentren nur an protestantischen Orten bildeten; ebenso erfolgte eine Ausdehnung auf neue Gebiete nur insofern, als es sich dort um protestantische Bevölkerung handelte. Bei der Verbreitung der Handspinnerei spielte die Bekämpfung der Armut eine wichtige Rolle. Während in katholischen Gegenden der Bettelei nicht mit der nötigen Entschieden-

heit entgegengearbeitet und auch der Reisläuferei noch stark nachgegangen wurde, versuchte man die Not der protestantischen Bevölkerung durch Beschaffung von Arbeitsgelegenheit zu lindern. So ist die Glarner Baumwollspinnerei durch die Vermittlung eines protestantischen Geistlichen entstanden. Der fortschrittliche, der Zeit angepaßte Geist der protestantischen Glaubensgenossen hatte eine belebende Wirkung auf die gewerbliche Tätigkeit. Aber nicht nur die Entfaltung der Baumwollindustrie, sondern die allgemeine industrielle Entwicklung wurde durch die Reformation gefördert. Das differente, in den konfessionellen Unterschieden begründete Verhalten der Bevölkerung der Industrie gegenüber ist ein Faktor, der, wie die Beziehungen zum Zunftwesen, das Resultat der Auswirkungen einer kulturellen Bewegung auf das gesellschaftliche Leben ist. Seiner Art nach ist er als historisch-kultureller Faktor anzusprechen.

Eine weit geringere Rolle spielen bei der Handspinnerei die individuellen Faktoren, da es sich ausschließlich um flächenartige Arbeitsplätze handelt. Die Bildung solch großer Industriegebiete ist wenger abhängig von persönlichen und zufälligen Momenten, als von Faktoren, die dem Charakter der Industrie entspringen oder für das betreffende Wirtschaftsgebiet charakteristisch sind. Individuelle Faktoren bewirkten zur Zeit der Handspinnerei meistens nur eine Expansion um die großen Baumwollindustriezentren herum. Die Verpflanzung in den Kanton Glarus wurde in erster Linie verursacht durch die Bekämpfung der Armut, wobei dann allerdings auch die konfessionellen Momente mitsprachen. Die rasche Entwicklung der Spinnerei in St. Gallen und Umgebung ist zweifellos der starken Initiative des Vaters der St. Galler Baumwollindustrie Peter Bion zuzuschreiben. Er war es, der die Rohbaumwolle durch Fergger in die benachbarten Kantone Appenzell, Thurgau und Glarus tragen ließ, um sie dort von billigen Arbeitskräften verspinnen zu lassen. Auf ähnliche Weise kam die Spinnerei in die Kantone der Innerschweiz, wo ihr aber weniger Bedeutung zukam.

Die theoretische Orientierung der Handspinnerei soll für spätere Vergleiche mit der mechanischen Spinnerei noch kurz erwähnt werden. Der Umstand, daß mit Ausnahme von primitiven Geräten (Kratze, Spinnrad, Haspel) keine maschinellen Einrichtungen verwendet wurden, gab der Orientie-

rung der Handspinnerei das charakteristische Gepräge. Die ausschließliche Handarbeit hatte eine ausgesprochene Arbeitsorientierung zur Folge. Die Spinnerei suchte mit Vorliebe dichtbevölkerte oder verarmte Gegenden mit landwirtschaftlicher Betätigung auf. Solange die Spinnerei technologisch noch an die Weberei gebunden war, lag zwar Konsumorientiertheit vor, die aber, sofort nach der Emanzipation von der Weberei und der Spezialisierung, der Arbeitsorientierung Platz machen mußte. Da keine Maschinen verwendet wurden, kamen auch keine Kraftmaterialien in Frage, und was die Rohmateriallager anbelangt, so lagen die Verhältnisse damals schon so, wie sie in der Standortsanalyse der mechanischen Spinnerei behandelt wurden. Die ersten Baumwollbezüge erfolgten vornehmlich aus näher gelegenen Produktionsgebieten (Levante, Kleinasien, Aegypten) und erst mit der Entwicklung der Verkehrstechnik griff man auf die entfernteren Gebiete.

2. Die Mechanisierung der Baumwollspinnerei.

a) Die Einführung der ersten Spinnmaschinen.

Zu Ende des 18. Jahrhunderts sah man allgemein ein, daß für den erfolgreichen Weiterbestand der schweizerischen Baumwollspinnerei die Einführung der Maschinenspinnerei stattfinden müsse. Die englische Konkurrenz und später dann die Absperrung vom Auslande schufen unerträgliche Verhältnisse, sodaß von Behörden und Industriellen alle möglichen Maßnahmen zur Schaffung einer bessern Lage ergriffen wurden. Für die Errichtung von mechanischen Spinnereien war das Ausfuhrverbot für englische Maschinen ein schweres Hindernis, um so mehr, als die Engländer ihre Konstruktionen streng geheim hielten. Um 1790 versuchten ein unbekannt gebliebener St. Galler und ein Sonderegger aus Herisau Spinnmaschinen zu bauen; praktisch verwendbare Maschinen kamen aber nicht zustande. Zwei Versuche, ausländische Projekte zur Durchführung zu bringen, scheiterten. Im Dezember 1799 kam Marc Anton Pellis nach St. Gallen und unterbreitete dem kaufmännischen Direktorium den Plan zur Errichtung einer Spinnerei. Eine General-Sozietät, die erste Aktiengesellschaft in St. Gallen,

bezog acht Maschinensortimente, die sie in den leeren Klostergebäuden aufstellte. Wenn auch der wirtschaftliche Erfolg vorderhand ausblieb, so konnte die erste mechanische Baumwollspinnerei doch einen schönen technischen Erfolg verzeichnen. Die Spinnerei wurde ins Tuchhaus verlegt und auf 37 Mule-Maschinen mit den dazugehörigen Vorwerken erweitert. Der Antrieb der Vorwerke erfolgte anfänglich mit Ochsen, später wurde dann eine Wasserleitung durch die Neugasse gelegt, die für kurze Zeit die Triebkraft lieferte*).

Diese erste mechanische Spinnerei rief bald andern; schon 1810 bestanden im Kanton St. Gallen fünf Betriebe (Rapperswil, Goldach, Ebnat, der oben erwähnte in St. Gallen und eine Spinnerei, deren Standort heute nicht mehr nachgewiesen werden kann). Gonzenbach, der Nachfolger Bions, errichtete eine Spinnerei in Trogen, wodurch die mechanische Baumwollspinnerei ins Appenzellerland kam. Die Maschinen, die noch nicht aus England bezogen werden konnten, wurden teils im Elsaß und in Frankreich hergestellt, teils aber fertigten einheimische Mechaniker die Spinnstühle nach den bestehenden Mustern an. Dadurch, daß die Erfahrungen der englischen Spinnereien nicht zunutze gemacht werden konnten, war die Mechanisierung etwas im Rückstande, sodaß man für feine Garne immer noch auf die Handgespinnste angewiesen war.

Etwas später als im St. Galler Zentrum setzte die Mechanisierung im Kanton Zürich ein. Architekt Kaspar Escher kam auf einer Reise nach St. Gallen, wo er gerade dem Aufstellen der ersten Spinnmaschinen von Pellis beiwohnte. Beim Betrachten schöpfte er Anregungen zu Verbesserungen und Neukonstruktionen. In Chemnitz gelang es ihm, im geheimen englische Spinnstühle zu beobachten; ebenso machte er Studien in Rouen. Nach seiner Rückkehr nach Zürich begann er mit der finanziellen Mithilfe des Banquiers Salomon von Wyß die Errichtung eigener Spinnmaschinen, nachdem es ihm auch noch gelungen war, einige Maschinen aus Frankreich als Modelle über die Grenze zu schmuggeln. 1805 errichteten Escher und Wyß die Spinnerei im Paradiesbollwerk an der Limmat, die den Ausgangspunkt der vielen Zürcher Spinnereien bildete. Escher machte Studienreisen nach England und dem französi-

*) Wartmann.

schen Spinnereigebiet, und mit den gesammelten Erfahrungen verbesserte er in seinen eigenen Werkstätten seine Spinnmaschinen. Nach dem Ausbau der Spinnereien Limmatburg und Neumühle übernahm die Firma Escher, Wyß & Co. Aufträge fremder Spinner, damit die gut eingerichtete Werkstatt mit den zwölf Arbeitern weiterbeschäftigt werden konnte. Die zu einer Maschinenfabrik ausgebaute Werkstatt errichtete viele der neuen Zürcher Spinnereien. Vor dem Aufkommen der mechanischen Spinnerei konnte man von Maschinenbau überhaupt nicht sprechen, denn früher handelte es sich höchstens um handwerksmäßige Herstellung von Pumpen, Feuerspritzen, Sägewerken, Mahlmühlen, Eisenhämmern, Göpeln etc. Drechselbank und Drillbohrer waren die hauptsächlichsten Werkzeuge. 1808 wurde die Spinnerei Hard bei Wülflingen gebaut. Diese war bedeutend vollkommener als die bisherigen Betriebe, da die Baumwolle zum Krempeln nicht mehr auf das Land ausgegeben werden mußte, weil auch diese Operation maschinell vorgenommen wurde. Erwähnenswert ist auch das Zustandekommen der Maschinenfabrik J. J. Rieter & Co., Winterthur. Rieter besaß seit 1790 ein Kolonialwarengeschäft, in welchem er um 1795 den Handel mit Rohbaumwolle und mit Baumwollgarn aufnahm. 1806 bezog er englisches Garn und 1812 erstellte er mit einer selbst eingerichteten Werkstätte die Spinnerei am Wildbach bei Winterthur. 1813 gab Rieter das Kolonialwarengeschäft auf und ging ganz zur Spinnerei und zum Garnhandel über. Die Spinnerei am Wildbach ging 1817 ein; dagegen wurde ein Betrieb mit besser ausgerüsteten Maschinen in Buchental bei St. Gallen errichtet. In ähnlicher Weise wie Escher, Wyß & Co. ging auch Rieter zur Maschinenfabrikation über und errichtete mehrere größere und kleinere Spinnereien.

Von den beiden Spinnereizentren St. Gallen und Zürich breitete sich die mechanische Spinnerei rasch aus. Während der Kanton St. Gallen schon von Anfang an wenige aber größere Spinnereien besaß, zählte der Kanton Zürich in den ersten 1820er Jahren bereits zirka 80 mechanische Spinnereien, die aber nur zum kleinsten Teil von Bedeutung waren. Die Einführung der Maschinenspinnerei kostete der schweizerischen Baumwollindustrie große Opfer. Zu den finanziellen Schwierigkeiten gesellten sich noch die schwer zu überwindenden technischen Hindernisse. Fast alle Spinnmaschinen, die

in der Schweiz aufgestellt wurden, waren selbständige Konstruktionen einheimischer Mechaniker. Es hielt außerordentlich schwer, nochmals die ganze Entwicklungsgeschichte des Spinnstuhles durchzumachen, nochmals alle Verbesserungen und Neuerungen auf Grund eigener Erfahrungen vornehmen zu müssen. Die damalige Notlage ließ keine andern Wege offen; durch die teilweise bestehende Abgeschlossenheit vom Auslande war man so sehr auf sich selbst angewiesen, daß nur durch ein völlig selbständiges Vorgehen eine schwere Krise verhütet werden konnte. Trotzdem um 1800 ein Drittel der Zürcher Bevölkerung sich mit Handspinnen befaßte, setzten die Handspinner der Einführung der Spinnmaschinen wenig oder gar keinen Widerstand entgegen. Die ersten mechanischen Spinnereien waren noch wenig leistungsfähig, sodaß der Handspinnerei nur ganz allmählich eine Konkurrenz entstand. Das rasche Aufkommen der Maschinenspinnereien in der Ostschweiz ist lediglich zurückzuführen auf die starke Verbreitung der Handspinnerei. Jeder vermögliche Spinner oder Garnhändler richtete sich in einem kleinen Lokal eine Spinnerei ein, und wer etwas großzügig vorging, der besaß eine Tretmühle oder einen Göpel als Triebkraft. Manch einer erfuhr aber große Enttäuschungen, denn die Erzeugnisse waren oft völlig unbefriedigend. Der Umstand, daß die Baumwollspinnerei in der Ostschweiz stark vertreten war, erleichterte die Einführung der mechanischen Spinnerei sehr; bis zur Erstarkung der Maschinenspinnereien arbeitete immer noch ein tüchtiger Arbeiterstamm von Handspinnern weiter, und durch dieses Hand-in-Hand-Arbeiten war für eine rasche Entwicklung eine solide Grundlage geschaffen.

In den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts kam die mechanische Baumwollspinnerei nach Bern; der Versuch, diese Industrie dorthin zu verpflanzen, blieb aber erfolglos. Der geniale Mechaniker Christian Schenk, der Vater von Bundesrat Dr. Karl E. Schenk, kam im Frühjahr 1804 anläßlich einer militärischen Operation in den Kanton Zürich, wo er von der Spinnerei des Christian Näf in Rapperswil hörte. Er reiste hin, und es gelang ihm in einer Oberstenuniform sich Eingang in die Fabrik zu verschaffen. Während einer Viertelstunde konnte Schenk die Spinnmaschinen in Tätigkeit beobachten. Nach seiner Rückkehr in Bern erhielt er von einem Strumpffabrikant Nägeli den Auftrag zur Errichtung einer kompletten Baumwollspin-

nerei. Schenk baute Karde, Laminoir, Vorspinnwerk und Ausspinnstuhl nach eigener Konstruktion. Die Maschinen arbeiteten zu völliger Zufriedenheit, doch blieb es bei dieser einen Spinnerei im Marzili in Bern*). Aus zwei Gründen fiel dieser Anfang einer Berner Baumwollspinnerei wieder in sich zusammen. Schenk hatte nicht die Eigenschaft, eine gemachte Erfindung zu vervollkommnen und auszubauen. Sein reger Geist drängte immer zu Neuem, und so errichtete er später eine Wollspinnerei. Weder Schenk noch Nägeli waren großzügige Industrielle, und so war es auch begreiflich, daß ihr Werk auf halbem Wege stecken blieb. Der weitaus wichtigere Grund, warum in der Umgebung von Bern die Baumwollspinnerei keine Aufnahme fand, ist das Fehlen der Handspinnerei. Niemand hatte Interesse an der Einführung der Maschinenspinnerei, da auch der nötige Absatz fehlte und die stark entwickelte Leinenindustrie die Ausbreitung der Baumwollindustrie verhinderte. Wie aus dem Staatsverwaltungsbericht 1815—1832 zu ersehen ist, nahm selbst die Regierung Stellung gegen Industrien, die sich nur auf Kosten der Landwirtschaft entwickeln konnten.

Dieses Beispiel zeigt deutlich, von welcher Wichtigkeit die Baumwollhandspinnerei als historische Grundlage für die Einführung der mechanischen Spinnerei ist. Die Standorte der mechanischen Baumwollspinnereien wurden fast ausschließlich bestimmt durch die örtliche Lagerung der Handspinnerei. So kam es, daß die Baumwollzentren St. Gallen und Zürich Ausgangspunke der Maschinenspinnerei waren.

b) Die Verbreitung der mechanischen Spinnereien.

Im vorigen Abschnitt haben wir gesehen, wie sich die Anfänge der Mechanisierung bildeten. Die Grundorientierung der Maschinenspinnerei bilden die bestehenden Handspinnereigebiete; dagegen darf nicht angenommen werden, daß der Mechanisierungsvorgang einfach die Verdrängung der Handspinnerei durch die Maschinenspinnerei sei. Die grundlegende Umwälzung in dieser Industrie zeitigte verschiedene Besonderheiten, deren standortsmäßige Auswirkungen nicht übersehen werden dürfen.

*) Lebensgeschichte des Christian Schenk, Mechanikus, in Bern, 1811.

Auf die Art und Weise, wie sich die Mechanisierung vollzog, waren die allgemeinen wirtschaftlichen und politischen Zustände von großem Einfluß. Die Kontinentalsperre beschleunigte die Einführung der Maschinenspinnerei sehr; ohne die Abgeschlossenheit vom Auslande, speziell von England, hätten sehr wahrscheinlich die Bezüge von englischem Maschinengarn derart überhand genommen, daß eine bleibende Schwächung der schweizerischen Baumwollspinnerei die Folge gewesen wäre. Damit waren allerdings auch die Maschinenbezüge unmöglich geworden; dies förderte die Mechanisierung der Spinnerei indirekt in dem Sinne, daß durch den notgedrungenen Ausbau der einheimischen mechanischen Werkstätten der Maschinenbezug vereinfacht und bedeutend erleichtert wurde. Mancher Spinner hat zwar bei Verwendung von Neukonstruktionen teures Lehrgeld bezahlen müssen, was aber der ganzen Sache nur dienen konnte, denn der große Erfolg der schweizerischen Baumwollspinnerei ist größtenteils der praktischen Verwertung der gemachten Erfahrungen zuzuschreiben.

Ziemlich rasch wurde die Grobspinnerei durch die maschinelle Produktion ersetzt; die Feinspinnerei dagegen bestand noch bis Ende der 1820er Jahre weiter, und wurde ganz allmählich mit dem Fortschritt der Technik ausgeschaltet. Dieser sukzessive Uebergang erleichterte die Umstellung der Handspinner, da die Herstellung feiner Garne ihrer immer noch bedurfte. Die Handspinnerei blieb im Kanton Appenzell am längsten bestehen, da dort die Feinspinnerei zu Hause war.

Die Entstehung der beiden Hauptzentren Zürich und St. Gallen haben wir bereits kennen gelernt. Von dort aus dehnte sich die mechanische Spinnerei auf die andern Handspinnereigebiete aus. 1810 wurde im Kanton Aargau erstmals eine Maschinenspinnerei errichtet, und 1813 begann der Umschwung im Glarnerland, nachdem schon 1806 ein erfolgloser Versuch zur Einführung der mechanischen Spinnerei vorgenommen wurde. Erst nach 1820 kam der eigentliche Aufschwung; dann aber wurden Spinnereien gegründet, die nicht mehr Versuchskaninchendienst versehen mußten; es waren vielmehr lebensfähige Betriebe, die zum großen Teil noch heute bestehen, selbstverständlich mehrmals renoviert. Im Thurgau kam die mechanische Spinnerei 1815 auf, und nach 1822 wurden auf Initiative des Stadtbaslers Hauser einige kleine Betriebe errich-

tet, die aber nie eine Bedeutung erlangten. In der Innerschweiz wurde mit der Errichtung von Maschinenspinnereien lange zugewartet, jedoch setzte die Mechanisierung dann mit voller Kraft ein; 1833 wurde in Unter-Aegeri das erste Etablissement erstellt.

In den bis jetzt besprochenen Gebieten erfolgte die Mechanisierung der Handspinnerei durch eine natürliche Anpassung an die neuen Produktionsverhältnisse. Zwei Gegenden, in denen außerordentlich intensiv handgesponnen wurde, nehmen aber diesbezüglich eine Sonderstellung ein; es sind dies der Kanton Appenzell und das Toggenburg. Ich habe bereits erwähnt, daß Gonzenbach in Trogen ein Etablissement errichtet habe, dem dann noch drei weitere mechanische Spinnereien folgten. Keiner dieser Betriebe hatte eine längere Lebensdauer; sie verschwanden alle kurz nach ihrer Errichtung. Daß beispielsweise in Bern die mechanischen Spinnereien nicht mit Erfolg betrieben werden konnten, ist leicht begreiflich, weil dort die Handspinnerei als eigentliche Industrie fremd war. Daß aber im Appenzellerlande, dem Hauptzentrum der Feinhandspinnerei, die Maschinenspinnerei nicht standhalten konnte, ist eine sonderbare Erscheinung, um so mehr, als die beiden Handelsplätze Herisau und St. Gallen in unmittelbarer Nähe gelegen sind. Der Faktor, der diese standortsmäßig bedeutsame Abweichung von der Mechanisierung der Baumwollspinnerei verursachte, ist historisch-kultureller Natur. Das ohnehin eigenartige Appenzeller Bergvölklein hat einen ausgesprochenen Widerwillen gegen die Arbeit in geschlossenen Fabrikräumen. Dieser Charakterzug der Bevölkerung machte sich zum ersten Male deutlich bemerkbar bei der Einführung der Maschinenspinnerei und hat sich im großen und ganzen bis auf den heutigen Tag erhalten. Die regelmäßige Verteilung der Heimwesen über das appenzellische Hügelland, eine Auswirkung der Art der Bodenbewirtschaftung, zeigt schon, daß kein großer Drang nach Zentralisation des Erwerbslebens vorhanden ist. Das Handspinnen konnte überall neben der landwirtschaftlichen Betätigung vorgenommen werden, und diese Art der Beschäftigung sagte den Appenzellern besonders zu. Die Konkurrenz der mechanischen Baumwollspinnerei wurde für die Appenzeller Feinspinnerei erst sehr spät fühlbar, weil man bis zur Vervollkommnung der Technik für feine Nummern immer noch

auf die Handspinnerei angewiesen war. Dieser Umstand erschwerte die Mechanisierung der Spinnerei, da der Umschwung plötzlich erfolgt wäre. Die Arbeiterschaft hätte sich viel besser den neuen Produktionsverhältnissen angepaßt, wenn die bisherige Entwicklung der Spinnmaschinen noch hätte mitgemacht werden müssen. Die Appenzeller waren nicht für die Arbeit in Fabriken zu gewinnen; sie gingen zur Handstickerei und zur Plattstich- und Seidenweberei über, um den erlittenen Ausfall wieder wett machen zu können. Die Hausindustrie sagt dieser Bevölkerung in der Tat besser zu als Fabrikarbeit mit mechanisiertem Produktionsprozeß. Schon zur Zeit der Handspinnerei zeichneten sich die Appenzeller durch außerordentlich geschickte und feine Handarbeit aus, und die Bedienung von schweren Maschinen wäre in direktem Widerspruch zu der speziellen Veranlagung der appenzellischen Heimarbeiter. Das Aufkommen der Stickerei und Weberei verdrängt die Baumwollspinnerei völlig, und seit ungefähr 1830 hat letztere jegliche Bedeutung verloren.

Aehnlich lagen die Verhältnisse im Toggenburg, wo die Handspinnerei ebenfalls stark vertreten war. Die mechanische Spinnerei fand zwar Eingang, jedoch bei weitem nicht in dem Maße, wie man es in Anbetracht der Verbreitung der Handspinnerei hätte erwarten können. Um 1820 bestanden im Toggenburg fünf Spinnereien, von denen aber heute nur noch eine vorhanden ist. Von dem Zeitpunkte an, an welchem die Handspinnerei durch das mechanische Produktionsverfahren verdrängt wurde, verlor das Toggenburg die innegehabte Bedeutung als Spinnereigebiet. Die Vorliebe für Heimarbeit schien auch hier den Ausschlag gegeben zu haben. Die Bevölkerung ging von der Handspinnerei zur Tuchweberei über, im Gegensatz zur Appenzeller Weberei, die Mousselinegewebe herstellte. Die wenigen kleinen Maschinenspinnereien im Toggenburg wurden hauptsächlich errichtet wegen des Garnkonsums dieser einheimischen Webereien. Die Mechanisierung der Spinnerei erfolgte hier nicht direkt wie an den andern Orten; die nach dem Niedergange der Handspinnerei eingeführte Weiß- und Buntweberei rief nachträglich einigen mechanischen Spinnereien. Später fand auch die Maschinenstickerei im Toggenburg gute Aufnahme, weil sie ebenfalls als Heimarbeit betrieben werden konnte.

Nach den Napoleonischen Kriegen, als das Wirtschaftsleben wieder eine allgemeine Belebung erfuhr, schossen die mechanischen Baumwollspinnereien wie Pilze aus dem Boden. Mit diesem Aufschwunge aber bildete sich auch schon wieder eine neue Gefahr. Die Aufhebung der Kontinentalsperre ermöglichte den Engländern die Ausfuhr ihrer großen aufgestapelten Warenlager. Eine ungeheure Menge von englischem Maschinengarn wurde zu Schleuderpreisen auf den Markt geworfen. Die englische Maschinenspinnerei, die sich schon Ende des 18. Jahrhunderts entwickelte, war in bezug auf die Technik der schweizerischen Spinnerei weit voraus. Das billige Konkurrenzangebot von seiten Englands erfolgte bevor sich in der Schweiz der Mechanisierungsvorgang überall vollständig vollzogen hatte. Dieser Umstand hatte den Nachteil, daß sich die neugegründeten Spinnereien finanziell nicht festigen konnten. Der damit verbundene Vorteil darf aber auch nicht übersehen werden. Viele der ersten Spinnereien wurden in irgendeinem freien Winkel eines Hauses oder einer Scheune, in einem Dachstuhl oder in einem Keller errichtet, wo durch die räumlichen Verhältnisse eine Verbesserung der technischen Anlage ausgeschlossen war. Die schweizerische Baumwollspinnerei wurde durch die scharfe englische Konkurrenz in kurzer Zeit von diesen lebensunfähigen Etablissementen wieder gesäubert. Die Spinnereien, die den Anforderungen der Krisis gewachsen waren, hatten besonders für die Vervollkommnung der Spinnereitechnik große Anstrengungen zu machen, deren Ergebnis aber der ganzen Industrie zugute kam.

c) Die Umorientierung infolge der Mechanisierung.

Die in einem Zeitabschnitt von zirka zwanzig Jahren erfolgte vollständige Umwälzung in der Baumwollspinnerei blieb nicht ohne Einfluß auf die Standortsorientierung. Diese aus der historischen Darstellung ersichtlichen Veränderungen sollen hier zusammenfassend behandelt werden.

Auf den Rohstoffbezug übte die Mechanisierung nicht den geringsten Einfluß aus. Die maschinelle Verarbeitung der Baumwolle hatte sich völlig dem Rohmaterial anzupassen, und in bezug auf die Produktionsländer ist man auf die Gegenden der tropischen und subtropischen Zone angewiesen. Unabhängig

von der Mechanisierung bildeten sich im Laufe der Zeit allerdings neue Produktionsgebiete, was aber standortsmäßig belanglos ist, da die Rohbaumwolle immer einen gewissen Weg zurückzulegen hat und da die Transportkosten derselben praktisch keine Attraktionskraft der Rohmateriallager zu bewirken vermögen.

Ebenso liegen die Verhältnisse beim Garnabsatz, der durch die Mechanisierung ebenfalls keine Veränderungen erlitt. Die konsumierenden Industrien benötigten Garne bestimmter Qualitäten, wobei aber das Herstellungsverfahren gleichgültig ist.

Eine standortsmäßig bedeutsame Erscheinung ist die Verwendung von mechanischer Kraft in den Maschinenspinnereien. Während früher der ganze Spinnprozeß auf die menschliche Kraft angewiesen war, so kamen mit der Mechanisierung auch die Kraftmaschinen auf. Die Handspinnerei verwendete zwar auch maschinenähnliche Geräte, die aber, wenn nicht von Hand, mit dem Fuße angetrieben wurden. Die Kraftbeschaffung, das Sorgenkind der mechanischen Baumwollspinnerei in der Schweiz, zieht wie bereits aus der Analyse zu ersehen ist, bei den Standortsuntersuchungen die Hauptaufmerksamkeit auf sich. Die Entwicklung der Kraftgewinnungstechnik muß daher zur Beobachtung der standortsmäßigen Auswirkungen näher verfolgt werden.

Die allerersten mechanischen Spinnereien wurden ohne Rücksicht auf die Triebkraft in gerade zur Verfügung stehenden Räumen errichtet, da der Antrieb der Maschinen noch von Hand oder durch Tretmühlen und Göpel erfolgte. Die Vorwerke, die von Anfang an einen großen Kraftbedarf hatten, wurden zuerst mit kraftmaschinenähnlichen Einrichtungen getrieben. Die Ausspinnstühle dagegen waren noch lange Zeit für Handarbeit mit einer Kurbel eingerichtet. Das Problem des Kraftantriebes wurde deshalb solange vernachlässigt, weil es zum ersten Male auftrat, und daher erst die nötige Aufmerksamkeit auf sich zog, als der Ausbau der Kraftquellen eine unumgehbare Forderung wurde. Die Unzulänglichkeit eines Fabrikbetriebes mit menschlicher oder tierischer Kraft als Antrieb wurde schon bei den ersten Versuchsspinnereien eingesehen, und für die Vorwerke nahm man bereits in den ersten Jahren des mechanischen Betriebes die Wasserkraft zu Hilfe. Die für den Antrieb der kleinen Wasserräder verwendete Wasser-

menge war Ubiquität. Mit einer kürzern oder längern Leitung brachte man das Wasser in die Spinnerei, oder dann verbrachte man die wenigen Spinnmaschinen in eine alte Sägemühle, wo die nötigen Einrichtungen für mechanischen Antrieb bereits vorhanden waren. Diese geringfügigen Verschiebungen und internen Veränderungen waren um so belangloser, als in den ersten zwanzig Jahren des vorigen Jahrhunderts die Spinnmaschinen infolge steter Verbesserungen durch neue ersetzt werden mußten. Alles war damals im Flusse: neue Betriebe wurden eröffnet, während bestehende meist nach kurzer Lebensdauer infolge zu teurer Produktion oder zu geringer technischer Leistungsfähigkeit eingingen oder von Grund auf umgebaut werden mußten. Die während der Mechanisierung erfolgte allmähliche Anlehnung an die kleinen, überall vorkommenden Wasserläufe war eine lokale Standortsverschiebung im Rahmen der durch die Verteilung der Handspinnerei geschaffenen Grundorientierung. Diese Verschiebung vollzog sich langsam und unauffällig, und die Wahl der Standorte blieb auch bei Verwendung der Wasserkraft als Energiequelle diesbezüglich eine ziemlich zufällige. Die damaligen Spinner ahnten nicht den Fortgang des kaum begonnenen Siegeslaufes der Technik, und diese allerdings verständliche Kurzsichtigkeit mußte, wie wir im nächsten Abschnitt sehen werden, teuer bezahlt werden.

Mit der Vervollkommnung der Mechanisierung des Spinnprozesses ging eine vermehrte Verwendung von mechanischer Antriebskraft parallel. Der Handantrieb der Ausspinnmaschine verschwand, und die ganze Spinnerei wurde dann von einem Wasserrad getrieben. Nun trat auch die Kraftmaterialorientiertheit in Erscheinung, aber erst von dem Zeitpunkte an, da die als Ubiquität zu betrachtenden kleinen Gewässer für den vermehrten Kraftbedarf nicht mehr genügten. Nicht schon die erste Heranziehung des Wassers als Energiequelle darf als Attraktion der Kraftmateriallager aufgefaßt werden; denn in jenem Stadium der Entwicklung fand gar keine Deviation in dieser Hinsicht statt. Vielmehr suchte man durch eine bescheidene Leitung den Wasserlauf an die Spinnerei heranzuführen. Wenn man von einer direkten Bevorzugung einzelner Gegenden noch sprechen kann, so ist mit Rücksicht auf die spätere Entwicklung doch auf die differente Gestaltung der einzelnen Baumwollspinnereigebiete hinzuweisen. Um 1827, als

die Mechanisierung der Baumwollspinnerei im großen und ganzen durchgeführt war, besaß die Schweiz nach einer fachkundigen Schätzung zirka 400 000 Spindeln*). Die Verteilung auf die einzelnen Kantone war:

Zürich	200 000	Spindeln
St. Gallen	90 000	-
Aargau	60 000	-
Thurgau	24 000	-
Basel	16 000	-
Glarus	10 000	-
Schweiz	400 000	Spindeln

Das Hauptproduktionsgebiet war schon damals der Kanton Zürich. Zu dieser Stellung in der schweizerischen Baumwollspinnerei haben zwei Umstände das ihre beigetragen: Die starke Verbreitung der Handspinnerei vor der Mechanisierung hat einer großen Zahl von Maschinenspinnereien gerufen. Um 1800 herum war ein Drittel der Zürcher Bevölkerung mit Baumwollspinnen beschäftigt, und so konnte nur die rasche Einführung der mechanischen Spinnerei eine schwere Krise vermeiden. Die Einführung und Verbreitung derselben wurde erleichtert durch die beiden mechanischen Werkstätten Escher, Wyß & Co. und J. J. Rieter & Co., bei denen die Zürcher Unternehmer ihre Maschinen rasch und bequem beziehen konnten. Die 200 000 Spindeln waren verteilt auf 106 Spinnereien, die zusammen etwa 5000 Menschen beschäftigten. Interessant ist zu wissen, wie sich die Betriebe in bezug auf ihre Größe verhalten. Von den 106 Etablissementen waren 88 Spinnereien Kleinbetriebe mit nur 1—10 Ausspinnstühlen, also im Maximum mit zirka 2500 Spindeln; 18 Betriebe waren größeren Stils. Diese Dezentralisation der Produktion hängt nicht zuletzt auch zusammen mit der frühen Einführung der mechanischen Spinnerei und mit den zur Kraftgewinnung herangezogenen Wasserläufen. Ich habe bereits erwähnt, daß man sich anfänglich mit dem kleinsten Bache zufrieden geben konnte. Die bestehenden Spinnereien wurden wohl renoviert, an Stelle einer Ausweitung des Betriebes entschloß man sich aber oft zur Errichtung einer neuen kleinen Spinnerei. Erst später er-

*) Jenny.

kannte man die großen Vorteile des Großbetriebes, als es zu spät war für eine grundlegende Umgestaltung der Betriebsform. Der Kanton Zürich weist auch heute noch verhältnismäßig und absolut am meisten auf erster Stufe zu schwach agglomerierte Betriebe auf. Diese Erscheinung ist offenbar zurückzuführen auf die allerersten Anfänge der Maschinenspinnerei.

Ueberall da, wo die mechanische Spinnerei später eingeführt wurde, also zu einer Zeit, wo die Technik des Spinnprozesses und der Kraftgewinnung schon stark entwickelt war, errichtete man für die Begriffe jener Zeit stattliche Großbetriebe, bei denen auch auf die Kraftbeschaffung mehr Rücksicht genommen wurde. Sehr typisch ist diese Erscheinung in den Spinnereigebieten des Kantons Glarus, des St. Galler Oberlandes und der Innerschweiz, wo die Standortswahl bereits unverkennbar unter dem Einfluß einer starken Attraktionskraft der Kraftmateriallager erfolgte. Die Heranziehung größerer Gewässer für die Energiegewinnung ist aber nicht allein die Folge der späten, aber um so großzügigeren Einführung der mechanischen Spinnerei; die Wasserläufe dieser obgenannten Gegenden sind an und für sich schon ziemlich groß, sodaß auch für kleinere Betriebe die Ausnützung dieser für damalige Zeiten völlig ausreichenden Gewässer das Gegebene gewesen wäre.

Bis Ende der 1830er Jahre war das Wasser die einzige Kraftquelle, die von den schweizerischen Baumwollspinnereien praktisch verwendet werden konnte. Dieses Charakteristikum gibt der gesamten Baumwollspinnerei in gewisser standortsmäßiger Hinsicht ein einheitliches Gepräge. Die Spinnerei, die zur Zeit des Handbetriebes über die ganze Gegend homogen verteilt war, ist durch die Mechanisierung an den durch die Spinnereigebiete durchfließenden Gewässern in Form von Fabriken zusammengezogen worden. Diese Umorientierung, d. h. die Bildung der eigentlichen Standorte der mechanischen Baumwollspinnerei, ist die in einer örtlichen Veränderung der Industrielagerung am stärksten zum Ausdruck kommende Auswirkung der Mechanisierung des Spinnprozesses.

Standortsmäßig weniger bedeutsam ist die durch die Mechanisierung bedingte Umgestaltung der Arbeit. Die Tätigkeit der Spinner vor und nach der Einführung der mechanischen

Spinnerei ist zwar grundverschieden, in beiden Fällen aber handelt es sich um die Verwendung angelernter Arbeiter. Der Handspinner, der mit Ausnahme der Verwendung weniger Hilfsgeräte den ganzen Spinnprozeß von Hand vornahm, vermochte im Verhältnis zur Arbeitszeit nur eine sehr geringe Produktion zu leisten. Um den starken Garnkonsum der Webereien decken zu können, mußte daher eine große Zahl von Spinnern und Spinnerinnen beschäftigt werden. Die Maschinenspinnerei beseitigte diesen Uebelstand zu Gunsten der andern Zweige der Textilindustrie und der andern Industrien überhaupt, indem für die Bedienung der Spinnmaschinen relativ wenig Arbeiter erforderlich waren. Ein Teil der freigewordenen Spinner konnte sich der Weberei und dem Maschinenbau zuwenden, wodurch die Baumwollspinnerei wiederum rückwirkend eine Belebung erfuhr. Die Arbeitskosten erlitten keine wesentliche Veränderung, und die durch die Verwendung einer Fabrikanlage verursachten höhern Produktionskosten wurden mehr oder weniger ausgeglichen durch die starke Reduktion der Arbeiterzahl infolge der großen Leistungsfähigkeit der Arbeitsmaschinen. Anfänglich produzierten die mechanischen Baumwollspinnereien zwar teurer als die Handspinnerei, doch nach wohl bestandener Lehr- und Probezeit, also in den Jahren 1810—1820, setzte eine auffallende Verbilligung der Garnproduktion ein.

Standortsmäßig wichtiger als die Kostenfrage ist die Veränderung der Arbeit selbst. Diese hängt zusammen mit dem Uebergang von der Handarbeit zur Maschinenarbeit und von der Heimarbeit zum Fabrikbetrieb. Alle die Handspinner- und -spinnerinnen, die sich nebenbei in der Landwirtschaft betätigten, wurden vor die Alternative gestellt, sich ganz der Baumwollspinnerei zu widmen, oder dann diese völlig aufzugeben. In den meisten Spinnereigebieten wurde der Fabrikbetrieb ohne jeglichen Widerstand aufgenommen, da die momentane Notlage keinen andern Ausweg offen ließ. Nur der Kanton Appenzell und das Toggenburg nahmen aus bereits früher erwähnten Gründen eine Sonderstellung ein, indem die starke Abneigung gegen den Fabrikbetrieb zur Einführung neuer Arbeitsgelegenheit für die Heimarbeit führte. Mit dem Aufkommen der Fabrikarbeit erlitt das soziale Leben eine Umgestaltung. Die Verrichtung der Arbeit in geschlossenen Fabrikräumen während bestimmter Tagesstunden, das bloße Bedienen

von Maschinen, die Heranziehung der Kinder zur Fabrikarbeit waren neue Erscheinungen, die, anfänglich ohne die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, Mißstände in den Arbeitsverhältnissen schufen. Es bildete sich eine typische Arbeiterklasse heraus, die man zur Zeit der Handspinnerei auch in den dichtesten Industriegebieten in dieser Erscheinungsform nicht kannte.

Ueberblicken wir kurz die von der Mechanisierung herrührenden standortsmäßigen Erscheinungen. Vor allem ist darauf hinzuweisen, daß erst durch die Einführung der Maschinenspinnerei die unmittelbare Grundlage der Orientierung der heutigen Baumwollspinnerei geschaffen wurde. Auf dieser Grundlage baut auch die ganze Standortsanalyse auf. Bei der Verfolgung des Mechanisierungsvorganges kann schon empirisch festgestellt werden, daß die Kraftmaterialorientierung vorwiegt, und daß der Faktor Arbeit an Bedeutung stark eingebüßt hat.

Die mechanische Baumwollspinnerei wurde während ihrem Aufkommen bezüglich des Standortes beeinflußt durch die Verteilung der Handspinnerei, die als notwendige historische Grundlage zu betrachten ist. Zur Zeit der Mechanisierung hatte dieser Faktor für die Baumwollspinnerei generelle Bedeutung, und der erfolglose Verpflanzungsversuch nach Bern zeigt deutlich, wie sehr die Maschinenspinnerei auf das vorangegangene Vorhandensein der Handspinnerei angewiesen war.

Die Standortswahl der mechanischen Spinnerei wurde stark beinflußt durch zwei individuelle Faktoren: Der Maschinenbezug von einheimischen mechanischen Werkstätten förderte die rasche Einführung und Ausbreitung der Maschinenspinnerei im Kanton Zürich und in den umliegenden Spinnereigebieten. Der zweite Faktor mit negativer Beeinflussung der Standortswahl ist die Abneigung der Bevölkerung des Appenzellerlandes und des Toggenburgs gegen die Fabrikarbeit. Die Anfänge der Maschinenspinnerei in jenen Gegenden brachen bald wieder in sich zusammen, während Weberei und Stickerei, als Heimarbeit betrieben, festen Fuß fassen konnten.

Die Verteilung der Standorte, wie sie nach vollendeter Mechanisierung konstatiert werden konnte, blieb im großen und ganzen bis in die Gegenwart unverändert. Im folgenden Abschnitt handelt es sich weniger darum, weitere örtliche Verschiebungen und Deviationen zu besprechen, als die Verände-

rungen und Umstellungen der verschiedenen Attraktionskräfte und Orientierungstendenzen zu erfassen und standortsmäßig auszulegen.

---

3. Die mechanische Baumwollspinnerei.

a) Das standortsmäßig Relevante der Entwicklung der Baumwollspinnerei bis zu ihrem heutigen Stande.

aa) Entwicklung und Ausdehnung der Baumwollspinnerei. Nach vollendeter Mechanisierung hat sich die Baumwollspinnerei ihrem Umfange und ihrer Bedeutung nach noch stark entwickelt. Der Entfaltung der Spinnerei in diesem Sinne kommt aber nur geringe standortsmäßige Bedeutung zu, da es sich lediglich um eine Intensivierung der Spinnerei in den betreffenden Gebieten infolge vermehrten Absatzes handelt. Um einen allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der schweizerischen Baumwollspinnerei zu geben, führe ich die Gesamtspindelzahl der Schweiz für einige Jahre an.

1825	ca. 300 000	(Lincke)
1827	ca. 400 000	(Jenny)
1844	662 080	(Jenny)
1850	1 000 000	(Lincke)
1857	1 350 000	(Jenny)
1866	1 600 000	(Jenny)
1872	2 059 000	(Jenny)
1884	1 809 393	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1888	1 722 299	(Spinner-, Zwirner und Weber-Verein)
1895	1 363 228	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1900	1 477 776	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1910	1 496 698	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1912	1 407 272	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1914	1 383 572	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1915	1 407 110	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1917	1 454 494	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1919	1 527 746	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1920	1 521 943	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1922	1 519 026	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)
1924	1 525 856	(Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein)

Die Einführung der mechanischen Baumwollspinnerei wurde stark begünstigt durch die Kontinentalsperre; ohne die momentane Ausschaltung der englischen Konkurrenz wäre die Mechanisierung nicht so reibungslos vor sich gegangen. 1815 setzte die erste Depression ein, die aber der ganzen Entwicklung nur von Nutzen sein konnte. Die vielen mangelhaft eingerichteten, nicht konkurrenzfähigen Betriebe wurden ausgeschaltet, die andern konnten erstarken, um sich später um so sicherer entfalten zu können.

Um die Mitte des letzten Jahrhunderts erfolgte ein riesenhafter Aufschwung und um 1872 besaß die Schweiz ihre höchste Spindelzahl und wurde damals diesbezüglich nur von England übertroffen. Nach 1872 trat ein Rückschritt ein, und seither wurden nur noch zwei größere Spinnereien errichtet (Mels, Aesch). Durch diese fast vollständige Stagnation hinsichtlich der Neugründungen erlitt auch die Verteilung der Produktionsorte keine wesentlichen Verschiebungen mehr. Der Veränderung der Spindelzahl nach 1872 ist standortsmäßig wenig Bedeutung zuzuschreiben, da es sich bei einem Rückgange oder bei einer Zunahme nicht um lokal begrenzte, sondern um allgemeine, auf die ganze schweizerische Baumwollspinnerei verteilte Bewegungen handelt.

Die Spindelzahlen der einzelnen Jahre sind aber nicht absolut vergleichbar, da im Laufe der Zeit die Leistungsfähigkeit der Maschinen, somit auch die Produktion pro Spindel gestiegen ist. In der Anfangsperiode der mechanischen Baumwollspinnerei betrug die Jahresproduktion pro Spindel für Nr. 40 zirka 3,5 kg; heute ist sie für die gleiche Nummer auf zirka 14 kg gestiegen. Der starke Spindelrückgang nach 1872 wurde somit teilweise kompensiert durch die gesteigerte Leistungsfähigkeit der Spinnmaschinen; denn gerade in jener Periode wurden die meisten Spinnereien erneuert. Die Halbselfaktoren wurden durch die eigentlichen Selfaktoren ersetzt und später kam die Ringspinnmaschine auf, die mit ihrer noch größern Leistungsfähigkeit den Selfaktor bei den groben und mittlern Nummern verdrängte.

Der Absatz der Spinnereien, der, wie die Analyse schon gezeigt hat, den Standort kaum zu beeinflussen vermag, hat im Laufe der Entwicklung eine Umstellung erfahren. Während um die Mitte des letzten Jahrhunderts vorwiegend für den

Export gearbeitet wurde, so konsumieren heute die inländischen Zweige der Baumwollindustrie den größern Teil der schweizerischen Garnproduktion. Die ausländische Konkurrenz vermochte das Schweizer Garn vom Weltmarkte etwas zu verdrängen, dagegen entwickelte sich die Textilveredlung in der Schweiz, sodaß dadurch ein Ausgleich geschaffen wurde. Wenn auch die Transportkosten des Produktes nur eine sehr geringe Attraktionskraft der Konsumorte auslösen, so ist diese Veränderung der Absatzverhältnisse theoretisch wenigstens als eine Besserorientierung aufzufassen, da für einen Teil der Produktion der Weg nach den Konsumorten kürzer geworden ist.

bb) Die standortsmäßige Bedeutung der Konjunkturschwankungen. Die Konjunkturschwankungen übten einen großen Einfluß auf die finanzielle Lage der Baumwollspinnerei aus. Die Gleichmäßigkeit des Geschäftsganges wird auf der Rohstoffseite stets unterbrochen durch die Unregelmäßigkeit der Ernteausfälle und durch die spekulativen Eingriffe im Rohbaumwollhandel. Auf der Konsumseite ist die Baumwollspinnerei abhängig von den garnverarbeitenden Industrien, die wiederum von der Mode, von der Technik, von der Kaufkraft des konsumierenden Publikums und von vielen andern Faktoren beeinflußt werden.

Die Schwankungen der Einzel- wie auch der Gesamtkonjunkturen berühren aber das Standortsproblem nicht. Die Gründe der Unempfindlichkeit des Standortes gegenüber den Konjunkturschwankungen liegen im Charakter der Industrie. Die geringe Attraktionskraft der Rohmateriallager und der Konsumorte läßt darauf schließen, daß die Handelsoperationen an und für sich wenig standortsmäßige Bedeutung haben. Den Hauptgrund aber bilden die sehr hohen Kapitalinvestitionen. Die einmal erstellte Baumwollspinnerei mit den ausgedehnten technischen Anlagen ist nicht geeignet für Deviationen. Wenn Konjunkturschwankungen noch die Produktionsverhältnisse verschieben, und wenn dies auch innere Spannungen zwischen der optimalen Orientierung und dem effektiven Standort hervorruft, so vermögen diese Erscheinungen doch keine Reaktionen des Standortes auszulösen. Ein rasches Nachgeben gegenüber den durch Konjunkturschwankungen verursachten Orientierungsveränderungen wäre auch völlig unzweckmäßig, denn

die abwechselnde Wiederkehr von Hoch- und Tiefkonjunktur schafft keine grundlegende Umgestaltung der Produktionsverhältnisse, wie dies beispielsweise durch technische Neuerungen, durch kulturelle und soziale Entwichklung (Mode) und durch gesetzgeberische und wirschaftspolitische Maßnahmen geschieht. Aus den angeführten Gründen kann daher dieses ganze Teilgebiet der Industriegeschichte für die Standortsuntersuchungen der Baumwollspinnerei außer acht gelassen werden.

b) Die standortsmäßigen Auswirkungen der Entwicklung der Spinnereitechnik.

aa) Die Energiebeschaffungstechnik. Die Baumwollspinnerei, eine Industrie mit völlig mechanisiertem Produktionsprozeß, verwendet eine große Anzahl schwerer Maschinen mit entsprechend hohem Kraftbedarf. Die einseitige Orientierung nach Kraftmateriallagern, die bereits bei der abstrakt-theoretischen Standortsbestimmung konstatiert wurde, verlangt auch in der Standortssynthese eine eingehendere Untersuchung der Energiebeschaffungsprobleme. Die Verfolgung der Entwicklung der Kraftgewinnungstechnik ist um so interessanter, als nach erfolgter Standortswahl in dieser Hinsicht noch Verschiebungen der Orientierungstendenzen infolge technischer Fortschritte erfolgten, die Orientierungsdiskrepanzen, d. h. innere Spannungen zwischen der Orientierung und dem tatsächlichen Standort infolge Ausbleibens einer Anpassung an die neugeschaffenen Verhältnisse, herbeiführen. Die Bildung solcher Orientierungsdiskrepanzen ist um so stärker, je größer die Deviationsträgheit ist; mit andern Worten: bei Industrien mit hohen Deviationskosten infolge großer Kapitalinvestitionen können die veränderten Produktionsverhältnisse zwar eine teilweise Umorientierung schaffen; dagegen sind sie nicht imstande, die Abweichung des Produktionsortes vom bisherigen Standorte zu bewirken.

Im folgenden soll in kurzen Zügen das standortsmäßig Relevante der Kraftgewinnungstechnik behandelt werden. In den bis ungefähr 1820 errichteten Baumwollspinnereien wurden nur die Vorwerke (Karden, Streckwerke und Vorspinnmaschinen) mit mechanischer Kraft angetrieben. Anfänglich

wurden Ochsen und Pferde verwendet, doch bald ging man zur Ausnützung der Wasserkraft über. Lange Zeit bildete das Wasserrad die einzige Triebkraft. Alle Spinnereien befanden sich an kleinen Wasserläufen, die in den meisten Fällen den an sie gestellten Forderungen Genüge zu leisten imstande waren. Der Wirkungsgrad der alten Wasserräder schwankte zwischen 30 und 50%, je nach Art der Konstruktion; in günstigen Fällen stieg er sogar bis auf 75%. Als auch die Ausspinnmaschinen mechanischen Antrieb erhielten und die Spinnereien vergrößert wurden, da wurde fast überall die verfügbare Wasserkraft voll ausgenützt. Bis Anfang der 1840er Jahre bildete die Wasserkraft die einzige Triebkraft der schweizerischen Baumwollspinnereien, und man kann sagen, daß bis zu jenem Zeitpunkte die Produktionsorte sich an ihren Optimalpunkten befanden.

Schon vor 1840 machte sich eine Knappheit der Triebkräfte bemerkbar. In jenen Jahren begann ein neuer Aufschwung: die alten, meist von der Firma Nic. Schlumberger & Co., Guebwiller (Elsaß) bezogenen Spinnmaschinen wurden durch solche der Firma J. J. Rieter & Co., Winterthur, ersetzt. Sie unterschieden sich von den alten durch einige technische Neuerungen und besonders durch ihre Größe und Schwere. In allen Spinnereien, in denen diese Renovation vorgenommen wurde, mußte auch die Kraftquelle ergänzt werden. Dazu kam noch der wirtschaftliche Aufschwung, der mit der Reorganisation der technischen Einrichtungen auch eine Ausweitung des Betriebes mit sich brachte. Die früher mehr als ausreichenden Wasserkräfte wurden aber schon vor dieser durchgreifenden Umgestaltung der Spinnereien voll ausgenützt, sodaß jetzt in wasserarmen Zeiten (Sommer und Winter) oft Störungen im Betrieb eintraten, da das geringste Nachlassen der Kraftquelle bei Vollbetrieb eine Ueberlastung des Wasserrades zur Folge hatte. Eine Verlegung der Produktionsorte an für die neugeschaffenen Verhältnisse optimale Standorte kam nicht in Frage, da die Deviationskosten dies von vornherein ausschlossen. Der einzige Ausweg blieb die Beschaffung vermehrter Triebkraft an den bisherigen Standorten. Kurz nacheinander erfolgte die praktische Verwertung zweier epochemachender Erfindungen, die die zum ersten Male aufgetretene Orientierungsdiskrepanz erträglicher machten, bzw. abschwächten.

Dieser erstmals aufgetretene Mangel an Wasserkraft fiel glücklicherweise zeitlich zusammen mit dem Aufkommen der Dampfkraft. Schon 1814 berichtet Kaspar Escher nach seiner Rückkehr von der Reise nach England über seinen Eindruck beim ersten Anblick einer Dampfmaschine; es handelte sich um eine solche von 60—80 PS. Seit jenem Zeitpunkt verflossen allerdings mehr als als dreißig Jahre bis zur erstmaligen praktischen Verwendung dieser neuen Kraftquelle in der schweizerischen Baumwollspinnerei. Einmal reichten in der Schweiz die Wasserräder noch lange Zeit aus und zweitens mußte die technische Vervollkommnung der Dampfmaschine abgewartet werden. Der Kraftmangel der 1840er Jahre zwang aber zur Ausnützung dieser Erfindung. J. J. Rieter & Co. errichteten die ersten Dampfmaschinen in schweizerischen Baumwollspinnereien: 1845 im Betrieb Buchental und 1846 im Betrieb St. Georgen, beide bei St. Gallen. Diese Dampfanlagen waren für eine Kraftleistung von zirka 12 PS eingerichtet; als subsidiäre Kraftquellen leisteten sie gute Dienste, und die Folge dieser erfolgreichen Versuche war die rasche Einbürgerung der Dampfmaschine. Besonders die Spinnereien des Flachlandes waren auf die Verwendung der Dampfkraft angewiesen. Für die damalige Zeit war die Gewinnung dieser Hilfskraft sehr bequem, die Abhängigkeit vom Auslande wurde nicht empfunden, und die etwas hohen Kosten des Betriebes wurden in jener Zeit des Aufschwunges ohne Schwierigkeiten getragen.

Die Ausnützung einer zweiten, um 1840 herum gemachten Erfindung war den schweizerischen Kraftverhältnissen bedeutend besser angepaßt. Es handelte sich um die Steigerung des Nutzeffektes der Wasserkraft durch die Verwendung von Turbinen an Stelle der alten Wasserräder. Die ersten Turbinen (System Jonval) stammten aus dem Elsaß und die Firma J. J. Rieter & Co. nahm sofort die Fabrikation dieser neuen Kraftmaschine auf. Seit 1848 fanden die etwas veränderten Konstruktionen von Bourdin Verbreitung. Der Wirkungsgrad, der bis auf zirka 85% stieg, gestattete eine bedeutend bessere Ausnützung der einer Spinnerei zur Verfügung stehenden Wasserkraft. Wo es sich nicht um ein großes Kraftmanko handelte, da genügte die Neueinrichtung der Wasserkraftanlage zur Deckung des durch die Fortschritte der Spinnereitechnik entstandenen Mehrbedarfes an mechanischer Kraft. Der Be-

trieb einer Turbinenanlage bietet gegenüber dem Dampfbetrieb große Vorteile: einfacher, reinlicher Unterhalt, der wenig Raum und wenig Bedienungspersonal erfordert, niedere Betriebskosten und völlige Anpassung an die Produktionsorte der bestehenden Spinnereien. Die Turbinen erwiesen sich gegenüber den alten Wasserrädern bedeutend vorteilhafter, und so kam es, daß die meisten derselben im Laufe der Zeit durch Turbinen ersetzt wurden. Aber noch auf andere Art suchte man den Nutzeffekt der Gewässer zu steigern. Mit dem Aufkommen der Turbine begann man auch den Wasserzufluß zu regulieren. Für die Sammlung des Wassers und für den Ausgleich des Abflusses errichtete man Stauanlagen, und wo das Gelände es erlaubte, ließ man das Wasser in Druckleitungen auf die Turbinen herunterfallen. Dadurch wurde wiederum der Orientierungsdiskrepanz entgegengewirkt; die Produktionsorte erfuhren eine Besserorientierung.

An den einmal eingenommenen Standorten mußte unbedingt festgehalten werden. Ich habe bereits in der Analyse gezeigt, daß die hohen Deviationskosten eine Verlegung der Produktionsorte an wasserreichere Gebirgsflüsse nicht gestatten. Daneben bestehen aber noch andere Gründe, die eine Abwanderung an die optimalen Standorte im Alpengebiet verhindern. Mit dem Betrieb müßte auch die Arbeiterschaft die Industriegegend verlassen, und es würde ziemlich schwer fallen, die Arbeiter in einem Voralpentale zu halten.

Zur Illustration der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Gewässer seien hier die Beobachtungen aus dem Winterhalbjahr 1890/91 angeführt. Für die Spinnereien genügend Wasser führten die obere Lorze (Aegerisee als Staubecken), Limmat beim Walensee und Aare bei Bern. Von den kleinen Wasserläufen des den Alpen vorgelagerten Hügellandes hielt sich am besten der Aabach, dessen Wasserabfluß durch den Pfäffikersee reguliert wird. Ungenügend waren die Linth, Reuß, Thur und Siehl. Die kleinen, zur Zeit der Mechanisierung der Spinnerei mit Vorliebe aufgesuchten Gewässer, wie Steinach, Töß, Kempt, Jona u. a. m., büßten ihre frühere Bedeutung fast gänzlich ein. Die vielen an ihnen gelegenen Spinnereien blieben trotzdem größtenteils bestehen und entwickelten sich verhältnismäßig gut. Mit der Beschaffung der erforderlichen Betriebskraft hatten sie aber stets große Mühe, trotzdem die Nutz-

leistung des Wassers mit allen erdenklichen Hilfsmitteln gehoben wurde.

Seit dem Bestehen der mechanischen Baumwollspinnereien bildete die Wasserkraft überall die Grundlage, was auf die Standortswahl im Rahmen der lokalen Orientierung bestimmend einwirkte. Die natürliche Folge war die absolute Bindung der Produktionsorte an den Wasserlauf. Bei aller Anerkennung der Vorteile der Wasserkraft empfand man diese beschränkte Bewegungsfreiheit als drückende Fessel. Die Erfindung der Kraftübertragung mittelst Seiltransmissionen (1866) hatte den Erwartungen nicht entsprochen, und so sah sich denn die schweizerische Baumwollspinnerei fernerhin auf die beiden Hauptkraftquellen, direkte Wasserkraft und Dampfkraft, angewiesen. Nach erfolgter bestmöglicher Ausnützung der Gewässer mußte die Kohle in vermehrtem Maße herangezogen werden, ein sehr kostspieliger Notbehelf. Folgender, im Jahre 1893 gemachter Vergleich über die Kosten der Dampfkraft zeigt die nachteilige Stellung der Schweiz*).

Land	Kohlensorte	100 kg Kohle kosten vor Kessel	10 kg Dampf kosten
England	beste Steinkohle	75 Rp.	0,79 Rp.
Böhmen	Victoria Tiefbau	60 -	1,00 -
Deutschland	Ruhrkohle Ia	130 -	1,45 -
Schweiz (Glarus)	Ruhrkohle Ia	380 -	4,22 -

In dem Zeitabschnitt 1870—1890 stieg der Kraftbedarf der Spinnereien abermals gewaltig. 1871—1873 war die Blütezeit der schweizerischen Baumwollspinnerei, während welcher der Kraftbedarf schon infolge der Hochkonjunktur gestiegen war. In dem oben erwähnten Zeitabschnitt erfolgte auch die völlige Reorganisation der Spinnereien. Die alten Halbselfaktoren (sog. Handstühle) wurden ersetzt durch die eigentlichen Selfaktoren, die Peigneusen kamen auf und die Vorwerke wurden weiter ausgebaut. Ende der 1890er Jahre führten bereits verschiedene Spinnereien die Ringspinnmaschinen ein, die infolge ihres schweren Baues und der hohen Tourenzahl eine weitere Vermehrung des Kraftbedarfes verursachten.

*) Spinner-, Zwirner- und Weber-Verein, Beilage 1893.

Kraftbedarf pro Spindel bei Garn Nr. 40:

In Spinnereien mit älteren Vorwerken und Halbselfaktoren (vor 1870)	0,004 PS
In Spinnereien mit neuern Vorwerken und Selfaktoren (um 1890)	0,011 PS
In einer modernen Spinnerei bei Verwendung von Ringspinnmaschinen und Peigneusen (1924)	0,025 PS

Während ungefähr fünfzig Jahren vermehrte sich der Kraftbedarf um das sechsfache. Dennoch haben die Kraftanlagen heute nicht eine sechsmal größere Leistung zu erbringen. Es muß in Anrechnung gebracht werden, daß in dieser Zeitspanne die Spindelzahl in der Schweiz um 25% zurückgegangen ist. Mit der vermehrten Krafterfordernis stieg auch die Leistung der Spinnmaschinen, allerdings nicht in gleichem Maße wie der Kraftbedarf. Bei mittleren Garn-Nummern beträgt die Mehrleistung einer Ringspindel gegenüber einer Halbselfaktorspindel immerhin über 50%.

Durch den Rückgang der Durchschnittsnummer wurde der Kraftbedarf noch mehr erhöht. Für die Herstellung der immer mehr gesuchten gröbern Garne wurden die Vorwerke stärker beansprucht, was einer größern Krafterfordernis rief, da nun für die Beschäftigung der gleichen Anzahl Spindeln der Kraftkonsum der Vorwerke stieg.

In den 1890er Jahren bestand in der schweizerischen Baumwollspinnerei die größte Orientierungsdiskrepanz, da die von den Spinnereien benützten Gewässer die maximale Nutzleistung hervorbrachten, und der beträchtliche Kraftbedarfüberschuß durch den teuern Dampfbetrieb gedeckt werden mußte. Der Nachteil der eigentlichen Kohlenkraft bestand nicht nur in den durchschnittlich höhern Kosten, sondern auch in der völligen Abhängigkeit vom Auslande.

Glücklicherweise dauerte dieser Zustand nicht sehr lange an. In den 1890er Jahren kam die elektrische Kraftübertragung auf, und diese technische Neuerung rückte das ganze Kraftproblem auf ein neues Gebiet. Das standortsmäßige Verhalten dieser Kraftquelle habe ich in der Analyse behandelt, und in diesem Zusammenhange soll nur noch kurz das Aufkommen der elektrischen Kraftübertragung in der schweizerischen Baumwollspinnerei besprochen werden.

Die erste elektrische Kraftübertragung wurde 1888/89 in Diesbach errichtet, und war für eine Stärke von 120 PS und eine Distanz von 0,6 km bestimmt. Diesem ersten Versuch folgten zaghaft weitere Installationen; 1895 bestanden vier Anlagen mit zusammen 370 PS, 1901 deren zehn mit 724,5 PS. Anfänglich wurde der Strom durch die von den Spinnereien selbst errichteten Kraftanlagen erzeugt; der Fremdstrombezug kam erst in diesem Jahrhundert zu seiner vollen Entwicklung. Die Verwendung der Elektrizität zu Beleuchtungszwecken mag die Errichtung von elektrischen Kraftanlagen noch gefördert haben; denn die Oel- und Gasbeleuchtung wurde der großen Feuergefahr wegen so rasch wie möglich durch die elektrische Beleuchtung ersetzt. Die vielen Vorzüge der Elektrizität (leichte Beschaffbarkeit, Transportierbarkeit, sauberer Betrieb, Beanspruchung geringer Bedienung) förderten die sofortige Einführung in den schweizerischen Industrien.

In der Entwicklung der Verwendung elektrischer Kraft sind deutlich zwei Tendenzen zu erkennen. Die eine bezieht sich auf die Kraftbeschaffung und besteht in einem Verdrängen der individuellen Krafterzeugung durch die zentralen Kraftwerke; mit andern Worten: die stets fortschreitende Ubiquierung der Wasserkraft mittelst der Ueberlandzentralen und einem dichten Verteilungsnetz konkurrenziert die privaten Elektrizitätswerke mit großem Erfolg. Die Vorteile der Großproduktion machen sich auch bei der elektrischen Krafterzeugung geltend, und die Umformbarkeit und Transportierbarkeit des Stromes erlauben die völlige Ausnützung dieser Vorteile. Mit den billigeren Gestehungskosten geht noch eine standortsmäßig bedeutsame Erscheinung parallel: die zunehmende Bewegungsfreiheit der Betriebe. Wenn diese Loslösung vom Fallwerk vorläufig auch keine Standortsverschiebungen zur Folge haben kann, so ist wenigstens das Problem der subsidiären Kraftquelle günstig gelöst worden. Die vermehrte Verwendung von Fremdstrom ist hauptsächlich in den letzten beiden Jahrzehnten mit der Entwicklung der großen Kraftwerke aufgekommen Den Spinnereien wurde zum Teil die Haltung eigener Kraftanlagen für die Stromerzeugung abgenommen, und überall da, wo die Elektrizität die Dampfmaschine außer Betrieb setzte, entstand eine größere Kraftreserve, die in Zeiten einer Hochkonjunktur, großen Wassermangels oder Versagens der elek-

trischen Kraftquelle den Spitzenbedarf bzw. den Ausfall decken konnte.

Die zweite Tendenz kann hinsichtlich der internen Kraftverwendung konstatiert werden. Anfänglich diente die elektrische Kraft nur zur direkten Unterstützung der Wasserkraft, d. h. die beiden Kraftquellen trieben zusammen die Hauptwelle des Zentralantriebes. Die Schwerfälligkeit dieser Antriebsart äußerte sich in verschiedenen Nachteilen. An allen Decken hängen Transmissionen, die die Arbeitsräume stark verdunkeln und die von den Maschinen ausgehende, unvermeidliche Vibration des ganzen Fabrikgebäudes noch erhöhen. Die verschiedenen Spinnmaschinen benötigten nicht alle die gleiche Art von Kraft. Tourenzahl, Größe und Gleichmäßigkeit des Kraftbedarfes variieren von Maschine zu Maschine, und um allen speziellen Anforderungen gerecht zu werden, mußte die Kraft jeweils durch Uebersetzungen und Transmissionen in die geeignete Form übertragen werden. Die elektrische Kraftübertragung ermöglichte die Dezentralisation des Antriebes, und so ging man mancherorts über zum Gruppenantrieb, der sich später teilweise sogar in Einzelantrieb auflöste. Für Gruppenantrieb eignen sich langsam laufende Maschinen und solche mit schwankendem Kraftbedarf, wie Karden, Peigneusen und Selfaktoren. Bei letzteren ist die Kombination von 8—10 Maschinen mit einem Antrieb am vorteilhaftesten, da dann die Belastungsschwankungen des Motors erfahrungsgemäß am geringsten sind. Rasch laufende Maschinen, wie Opener, Batteur, Strecken, Fleyer und Ringspinnmaschinen, eignen sich besonders für Einzelantrieb. Auf diese Weise läßt sich die Tourenzahl der einzelnen Maschinen ohne Schwierigkeiten regulieren, was eine leichte Umstellung für die verschiedenen Garn-Nummern ohne Benachteiligung der Garn-Qualität erlaubt.

Ueber die Entwicklung der Kraftverhältnisse in der schweizerischen Baumwollspinnerei geben die Fabrikstatistiken genauen Aufschluß. Um die Veränderungen der drei hauptsächlichsten Kraftquellen Wasser, Dampf und Elektrizität zu illustrieren, führe ich die entsprechenden Werte der schweizerischen Spinnereien an.

Die Energiequellen der schweizerischen Baumwollspinnerei (in PS)*):

Jahr	Zahl der Etablissemente	Wasser	Dampf	Elektrizität	andere Motoren	Total
1882	102	14 019	2 769			16 788 **)
	20	3 819	982			4 801***)
1888	110	17 396	4 610			22 006
1895	103	19 314	7 606	370		27 290
1901	92	18 232	7 901	724,5	60	26 917,5
1911	83	17 573	8 065	6 490	695	32 823
1923	77	23 742	3 685	15 563	285	43 275

Die Abnahme der verwendeten Wasserkraft nach 1895 geht offenbar auf Kosten der aufkommenden Elektrizität, deren eigentliche Entfaltung im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts erfolgte. Die Leistungsfähigkeit der Dampfanlagen nahm seit 1895 nur noch um zirka 400 PS zu; dabei ist noch zu berücksichtigen, daß deren Verwendung für den normalen Betrieb stark abgenommen hat. Die Dampfkraft wird heute vorwiegend nur noch als Hilfskraft beansprucht; Oelmotoren spielen eine ganz untergeordnete Rolle.

Die Kraftreserven in der schweizerischen Baumwollspinnerei*):

Jahr	Betriebskräfte in PS			Reserve in % der erforderlichen Kraft	Betriebskraft pro 1000 Spindeln (PS)		
	erforderliche	vorhandene	Reserve		erforderliche	vorhandene	Reserve
1895	20 270	27 290	7 020	34,6	15,0	20,0	5
1901	20 802,5	26 917,5	6 115	29,4	14,5	18,5	4
1911	23 255	32 823	9 568	41,1	15,0	22,0	7
1923	32 380	43 275	10 895	33,6	21,5	28,5	7

Die Kraftreserve, die natürlicherweise mit zunehmendem Kraftbedarf zurückging, erfuhr plötzlich eine auffallende Vermehrung, deren Ursache die Einführung der elektrischen Kraft war. Die frühere subsidiäre Kraft (Dampf, Oelmotoren) wurde beibehalten, jedoch außer Betrieb gesetzt, da die Elektrizität in ökonomischer und technischer Beziehung für die schweizerischen Verhältnisse geeigneter ist.

*) Zusammenstellungen und Berechnungen auf Grund der Fabrikstatistik.
**) exkl. Spinn-Webereien.
***) Spinn-Webereien.

Von allen Neuerungen auf dem Gebiete der Energiebeschaffung kommt der elektrischen Kraftübertragung die größte standortsmäßige Bedeutung zu. Die Vervollkommnung der Ausnützung der direkten Wasserkraft berührte mehr die Rentabilitätsfrage als das Standortsproblem, während die Dampfkraft eine partielle Umorientierung auszulösen vermochte. In der Schweiz gelangt diese Neuerung aber infolge des Kohlenmangels nicht zur vollen Auswirkung; eine bessere Aufnahme fand dagegen die elektrische Kraftübertragung, die unsern geologischen Verhältnissen angepaßt ist. Die durch die ausländische Konkurrenzierung geschaffene ungünstige wirtschaftliche Lage der schweizerischen Baumwollspinnerei, schließt leider die Neuerrichtung von Spinnereien aus, wodurch dieser Industrie vorderhand auch die praktische Ausnützung der größern Freiheit in der Standortswahl entgeht.

bb) Die Luftfeuchtigkeit. Die Beschaffenheit der Luft hat ebenfalls standortsmäßige Auswirkungen; die feuchtwarme Luft ist ihrer generellen Wirkungsweise in der Baumwollspinnerei wegen ein industrie-charakteristischer Faktor. Dieser spinnerei-technisch wichtigen Frage wurde erst in den letzten Jahrzehnten die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, als der Stand der Technik die Errichtung von Luftregulierungsanlagen ermöglichte. Die folgenden Ausführungen sollen einen Einblick in die Beziehungen dieser klimatologischen Erscheinung zum Standortsproblem der Baumwollspinnerei bieten; zu deren Verständnis ist aber das Miteinbeziehen technologischer Fragen unerläßlich.

Die Baumwollfasern werden in feuchter Luft weicher, die Adhäsion zwischen ihnen wird größer und die unangenehme Erscheinung der Reibungselektrizität wird vermieden. Neblige, geringen Temperaturschwankungen unterworfene Küstenluft ist in dieser Hinsicht wohl das geeignetste. Diesen von der Natur gebotenen Produktionsvorteil kann die englische Baumwollspinnerei wohl am besten ausnützen, doch ist der Vorsprung Englands nicht von der Wichtigkeit, wie man gemeinhin glaubt. Um uns ein Bild von den Luftverhältnissen der in Frage kommenden Gegenden zu machen, vergleichen wir die beiden Baumwollspinnereizentren an Hand einiger klimatologischer Daten. Im Bezirke Manchester-Liverpool ist das Jahresmittel der rela-

tiven Luftfeuchtigkeit zirka 81% bei einem Jahresmittel von 9,5° C; das Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit um 13 Uhr beträgt 74,5%. Diesen Werten stelle ich die entsprechenden Angaben einiger schweizerischer Orte gegenüber:

Ort	relat. Luftfeuchtigkeit, Jahres-Mittel	relat. Luftfeuchtigkeit, 13 Uhr-Mittel	Lufttemperatur (°C), Jahres-Mittel
Zürich	77	64	8,5
Luzern	78	64	8,5
Bern	78	66	7,9
Auengüter (hinter Linthal)	78	71	6,8
St. Gallen	79	70	7,2
Winterthur	80	68	8,1
Basel	80	69	9,5
Sargans	80	70	8,7
Böttstein (Aargau)	81	70	8,3
Schwyz	81	74	8,2
Buus (Baselland)	82	71	8,2
Muri (Aargau)	83	74	8,2
Wald (Zürich)	83	74	7,4
Glarus	84	72	7,9

Trotzdem die Schweiz weit vom Meere entfernt ist, so weisen doch einige Orte erstaunlich hohe Feuchtigkeitsmittel auf. Ihre Begründung liegt in der Hauptsache in den reichlichen Niederschlägen, die besonders durch die starke Abkühlung der Westwinde an den Alpen verursacht werden. Die jährliche Niederschlagsmenge bei Liverpool beträgt weniger als 90 cm, während das Zürcher Oberland zwischen 120 und 140 und das St. Galler Oberland und das Glarnerland sogar 160 bis 180 cm Niederschläge haben. Trotzdem das englische Küstenklima in bezug auf die Feuchtigkeit dem schweizerischen zum Teil nachsteht, hat es doch einen bedeutungsvollen Vorteil, nämlich die Ausgeglichenheit innerhalb des Tages und innerhalb des Jahres. Ueber die Mittagszeit wird bei uns die Luft bedeutend stärker ausgetrocknet, auch sind die Schwankungen zwischen Sommer und Winter viel größer als in England. Besonders das Glarnerland, das einen sehr hohen Jahresdurchschnitt hat, ist bezüglich der Luftfeuchtigkeit sehr unregelmäßig; die hohen Schwankungen des kontinentalen Klimas werden bei ihm noch verstärkt durch die plötzlich auftretenden, alles austrocknenden Föhnstürme. Von den Temperaturschwan-

kungen läßt sich dasselbe sagen wie von den Luftfeuchtigkeitsschwankungen. Auch auf die Temperatur wirkt das Meerklima stark ausgleichend. Der Jahresdurchschnitt für den Bezirk Manchester-Liverpool ist 9,5 ° C, während im schweizerischen Baumwollindustriegebiet die Temperatur im allgemeinen um 1—2 ° C niedriger ist.

Die für den Spinnprozeß geeignetste Beschaffenheit der Luft ist eine Temperatur von 24—25 ° C mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 62—64%, was einer absoluten Luftfeuchtigkeit von 14 g pro 1 m³ entspricht. Einzelne Spinnereien gehen mit Temperatur und Luftfeuchtigkeit noch höher, doch wird dann das Arbeiten in einer derart feucht-warmen Luft sehr beschwerlich. Bei einer durchschnittlichen Temperatur von 9 ° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80% beträgt die absolute Luftfeuchtigkeit nur 7 g, sodaß in diesem Falle die absolute Luftfeuchtigkeit um weitere 7 g erhöht werden muß, damit bei einer Temperatur von 24—25 ° C eine relative Luftfeuchtigkeit von 62—64% erreicht wird.

Um ein regelmäßiges Garn herstellen zu können, müssen Lufttemperatur und -feuchtigkeit stets reguliert werden. Ventilatoren, Wasserzerstäubungsapparate und Dachberieselungsanlagen sind die eigens hiefür konstruierten Hilfseinrichtungen. Je nach den Witterungsverhältnissen wird entweder Innen- oder Außenluft mit oder ohne Wasser- oder Dampfzusatz durch Ventilatoren in die Arbeitssäle getrieben. In neuern Konstruktionen sind Ventilator und Zerstäubungsapparat zu einer einzigen Befeuchtungsanlage kombiniert. Eine sehr sinnreiche und doch billige Befeuchtungsart ist das Aufsaugen und Verteilen der mit Wasserstaub gesättigten Luft, die in der Kraftanlage beim Turbinenausfluß entnommen wird. Die Einwirkung der Sonnenstrahlen wird im Sommer durch intensive Besprengung des Daches der Spinnerei abgeschwächt. Die Bedienung dieser Anlage ist verhältnismäßig einfach; sie setzt jedoch eine fortwährende Beobachtung der Luftbeschaffenheit voraus. Der im unausgeglichenen kontinentalen Klima der Schweiz begründete Nachteil gegenüber England kann, wie wir gesehen haben, technisch sehr wohl behoben werden, zumal, wenn man mit der Luftregulierung nicht erst in den Ausspinnräumen, sondern schon früh im Produktionsprozeß beginnt. Die bessere Verspinnbarkeit der Baumwolle in feuchter Luft beruht

auf der Hygroskopizität der Fasern, die, nebenbei bemerkt, für die Baumwollsorten verschiedener Provenienz nicht die gleiche ist. Nach den Untersuchungen von J. Storhay beträgt der Gesamtmittelwert des Wassergehaltes der amerikanischen Baumwolle 9,5%, der ägyptischen 8,7% und der indischen 7,65% des Trockengewichtes. Ein vollständiges Akkommodieren an eine bestimmte Feuchtigkeit kann nur erfolgen, wenn die Baumwolle genügend lange Zeit der feuchten Luft ausgesetzt ist.

Betrachten wir noch kurz die wirtschaftliche Seite dieser Frage. Die Tatsache, daß die englische Baumwollspinnerei billiger liefern kann als die Schweiz, wird sehr oft den günstigen klimatischen Verhältnissen Englands zugeschrieben, was bei näherem Zusehen jedoch eine unhaltbare Behauptung ist. Jede klimatische Besonderheit verursacht den Spinnereien geringe Kosten, die zwar nur einen minimen Bruchteil der Gesamtunkosten ausmachen, und die sich übrigens die Wagschale halten. Ein eventueller kleiner Saldo an Mehrkosten zu Ungunsten des einen oder andern Spinnereizentrums würde auf keinen Fall die Konkurrenzfähigkeit beeinträchtigen. Die Anlagekosten einer Befeuchtungsanlage betragen 1—2 Franken pro Spindel, was zirka 1% der gesamten Anlagekosten ausmacht. Was der Schweizer Spinner für die Errichtung einer Befeuchtungsanlage auslegen muß, das hat man in England für vermehrte künstliche Beleuchtung bei starker Nebelbildung auszulegen, und in Tropengegenden, wo weder Befeuchtung noch Beleuchtung Mehrkosten verursachen, müssen zum Schutze der Arbeiter alle Fenster mit Mosquiteros abgedichtet und eventuell Kühlanlagen zur Schaffung einer erträglichen Temperatur verwendet werden. Der Hauptgrund, warum England billiger liefern kann, ist die weitgehende Spezialisation in der Produktion. Dort stellt eine Spinnerei nur eine Garn-Nummer oder wenigstens ein ganz kleines, jahraus, jahrein gleich bleibendes Sortiment her. Der Schweizer Spinner, der sich dem Garn-Konsumenten anpassen muß, ist gezwungen, je nach den Aufträgen seine sämtlichen Maschinen für eine andere Garn-Nummer einzustellen, was den Betrieb für kurze Zeit still legt und Lohnkosten für den Mechaniker verursacht. Von den ersten Vorbereitungsmaschinen bis zur Ausspinnmaschine muß die Abänderung einheitlich durchgeführt werden. Zahnräder und Transmissionen

werden ausgewechselt, die Streckwerke verstellt, Travellers ausgetauscht und die Tourenzahl verändert. Daß solche Manipulationen das Produkt wesentlich verteuern, liegt auf der Hand; nicht nur dies, auch die Qualität des Produktes leidet darunter. Neben diesem eigentlichen Produktionsvorteil gibt es noch einen weitern Grund, der den Preis des englischen Garnes herabdrückt, und das sind die Schleuderpreise beim Absatz der von Zeit zu Zeit auftretenden Ueberproduktionen, die oft sogar unter die Selbstkosten gehen.

Zusammenfassend konstatiere ich, daß die geringe, im Klima begründete Benachteiligung der schweizerischen Baumwollspinnerei durch die Verwendung von Befeuchtungsanlagen belanglos wird, und daß die niedrigen englischen Garnpreise zum Teil Folge einer eigentlichen Produktionsbegünstigung, verursacht durch Spezialisation, und zu einem andern, nicht unerheblichen Teil von den Herstellungskosten überhaupt unabhängige Schleuderpreise sind.

Beim heutigen Stand der Spinnereitechnik ist die Luftfeuchtigkeit ein typischer industrie-charakteristischer Faktor geworden, der zwar die konkrete geographische Lagerung der schweizerischen Spinnereien nicht bestimmt, wohl aber als lokalisierter Produktionsvorteil bei der Orientierung der Baumwollspinnerei mitzuberücksichtigen ist.

cc) Die Vervollkommnung des Mechanisierungsvorganges. Die langsam sich vollziehende Vervollkommnung der Mechanisierung, die ich in frühern Abschnitten näher ausgeführt habe, beeinflußt neben dem Kraftbedarf auch die Arbeit. Immer mehr übernimmt die Maschine die Funktionen des Menschen, und dieser fortschreitenden Vereinfachung und Erleichterung der Arbeit entsprechend ist auch die Veränderung der verwendeten Arbeiterschaft.

Die Baumwollspinnereien, die in einem dichten Industriegebiet verteilt liegen, sind bezüglich der Arbeit nicht überall gleich gestellt. Fast in allen Zweigen der Textilindustrie nehmen die weiblichen Arbeiter zu, und durch diese Gleichartigkeit der verwendeten Arbeiterschaft entsteht eine Art Konkurrenz unter den Textilindustrien, die in einer gegenseitigen Lohnüberbietung zur Auswirkung kommt. Am besten liegen die Arbeiterverhältnisse da, wo Maschinenindustrie und Textil-

industrie nebeneinander bestehen. Die Maschinenindustrie nimmt vorwiegend die kräftigen männlichen Arbeiter auf, während die Baumwollspinnerei die dort weniger verwendeten weiblichen Arbeiter beschäftigt.

Im Laufe der Entwicklung der mechanischen Baumwollspinnerei machen sich zwei Tendenzen bemerkbar: Zunahme der weiblichen Arbeiter gegenüber den männlichen und vermehrte Zuhilfenahme italienischer Arbeitskräfte. Diese schon früher konstatierten Verschiebungen werden durch die Erhebungen der Fabrikstatistik deutlich illustriert:

Zahl und Geschlecht der Arbeiter*):

Jahr	männlich	weiblich	total	Arbeiter pro 1000 Spindeln
1882	5881	6171	12 052 **)	
	1754	3174	4 928***)	
1888	6694	6334	13 028	8,23
1895	5692	5908	11 600	8,53
1901	5197	5390	10 587	7,17
1911	4277	5372	9 649	6,43
1923	4354	6248	10 602	6,95

Aus obiger Zusammenstellung ist auch der Rückgang der Gesamtarbeiterzahl ersichtlich; vergleicht man dagegen die Arbeiterzahl pro 1000 Spindeln, so sieht man, daß es sich nur um einen absoluten Rückgang handelt. Dadurch, daß auf einen Arbeiter heute mehr Spindeln fallen, wird der Rückgang paralysiert, d. h. die relative Arbeiterzahl ist gleich geblieben.

Ueber die Zusammensetzung der Arbeiterschaft der schweizerischen Baumwollspinnerei gibt ebenfalls die Fabrikstatistik Aufschluß. Schon seit den 1890er Jahren wird in den Spinnereien über Arbeitermangel geklagt. Hauptursache ist nicht der starke Bedarf an Arbeitern; dieser ist im Gegenteil zurückgegangen; die Abwanderung in andere Industrien ist es vielmehr, die diese teilweise stets noch andauernde Nachfrage nach Arbeitern bzw. Arbeiterinnen hervorgerufen hat. Wäre die Arbeit nicht durch die weitgehende Mechanisierung vereinfacht worden, so hätte diese Flucht der Arbeiter den Spinnereien ver-

*) Zusammenstellungen und Berechnungen auf Grund der Fabrikstatistik.
**) exkl. Spinn-Webereien.
***) Spinn-Webereien.

hängnisvoll werden können. Da aber die Möglichkeit bestand, den Ueberschuß der Nachfrage durch ausländische Arbeitskräfte zu decken, so konnte diesem Uebelstande verhältnismäßig leicht abgeholfen werden. Ueber die Nationalität der Arbeiter geben folgende, den Fabrikstatistiken entnommene Daten ein orientierendes Bild:

Nationalität der Arbeiter:

Jahr	Schweizer	Deutsche	Franzosen	Italiener	Oesterreicher	Anderer Länder	Total
1895	11 028	328	5	115	70	—	11 600
1901	9 573	264	2	567	181	—	10 587
1911	7 698	257	9	1443	241	1	9 649
1923	9 229	281	17	956	—	119*)	10 602

Während zu Beginn der mechanischen Baumwollspinnerei diese noch auf einen qualifizierten Arbeiterstamm angewiesen war, so nimmt heute der Produktionsfaktor Arbeit nur noch eine untergeordnete Stellung ein. Die Mechanisierung, die noch nicht am Ende ihrer Entwicklung angelangt sein dürfte, hat die Arbeit derart umgestaltet, daß jede einigermaßen geschickte Person in kurzer Zeit die Bedienung der Maschinen anlernen kann.

c) Das Zustandekommen der gegenwärtigen effektiven Orientierung der Baumwollspinnerei.

Die heutige Orientierung der schweizerischen Baumwollspinnerei ist das Ergebnis einer mehr als hundertjährigen Entwicklung. Die gegenwärtigen Standorte der Spinnereien bauen auf die Standorte der ersten mechanischen Betriebe auf; zum Teil wurden diese sogar direkt beibehalten. Nach einmal erfolgter vollständiger Mechanisierung der Baumwollspinnerei blieb die Verteilung der Produktionsorte im großen und ganzen unverändert, was aber nicht besagen will, daß die Orientierung ebenfalls keine Veränderungen erfahren habe. Die geschichtlichen Ausführungen haben gezeigt, daß die wirtschaftliche und technische Entwicklung Verschiebungen der Orientierungstendenzen verursacht haben, die aber trotz ihrer Ausgeprägtheit den Standort der Spinnereien nicht zu beeinflussen vermochten. Die früher bereits besprochene Trägheitserscheinung infolge der hohen Kapitalintensität gestattete die

*) Inkl. Oesterreicher.

Verlegung der effektiven Standorte nicht, wodurch dann die Orientierungsdiskrepanz hervorgerufen wurde. An der Bildung derselben war hauptsächlich der große Kraftmangel in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts schuld. Die Technik zwang zur Zuhilfenahme der Dampfkraft, die, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, die ungünstigste Kraftquelle für die schweizerischen Produktionsverhältnisse ist. Solange der gute Geschäftsgang die hohen Energiebeschaffungskosten ertrug, und durch die politischen Verhältnisse die Abhängigkeit vom Auslande nicht zum Verhängnis wurde, solange wurde der Orientierungsdiskrepanz auch wenig Beachtung geschenkt. Der allgemeine Rückgang der Baumwollspinnerei nach den 1870er Jahren erhöhte diese Spannung, bis in den 90er Jahren die allmähliche Aufhebung dieser durch die Kraftmaterialien verursachte Orientierungsdiskrepanz begann. Die Elektrizität als Energiequelle war nicht nur imstande, die subsidiär verwendete Kohle zu ersetzen; seit der Errichtung der großen Kraftzentralen und der Verteilungsnetze macht sich eine Verschiebungstendenz in einer ganz neuen Richtung geltend: die beginnende Ubiquierung der Wasserkraft schwächt die Attraktionskraft der Kraftmaterialecke ab, und es sind alle Anzeichen vorhanden, die darauf schließen lassen, daß früher oder später das Kraftmaterial als absolute Ubiquität für die Standortswahl außer Betracht fallen wird.

Die heutige Baumwollspinnerei ist trotz dem Fehlen der nötigen theoretischen Grundlage ziemlich stark konsumorientiert. Bis gegen Ende des letzten Jahrhunderts überwog die Produktion für den Export; gegenwärtig kommt aber dem Inlandkonsum mehr Bedeutung zu. Das Zurückdrängen der schweizerischen Baumwollspinnerei auf ihr einheimisches Absatzgebiet ist die Folge einer intensiven Konkurrenzierung durch die erstarkte ausländische Spinnerei (Deutschland, Nord-Italien). Standortsmäßig kommt dieser Erscheinung die Bedeutung einer Umorientierung im Sinne einer Besserorientierung zu. Durch das Näherrücken der Konsumorte an die Produktionsorte ist zwar praktisch nur eine minime Verbilligung der Produktion eingetreten, da die Produkte der Baumwollspinnerei die langen Transportwege ihrer relativen Hochwertigkeit wegen leicht ertragen.

Die grundsätzliche Stellung der Arbeit in der Standorts-

dynamik ist seit der Mechanisierung der Spinnerei die gleiche geblieben. Dennoch wurde die Arbeit durch die technischen Fortschritte verändert, nämlich vereinfacht, ohne daß dabei eine eigentliche Verschiebung der Orientierungstendenzen oder gar eine Umorientierung erfolgt wäre. Durch die Vereinfachung der Arbeit verloren die ohnehin standortsmäßig wenig bedeutsamen Arbeitsplätze noch an Attraktionskraft; man kann sogar sagen, daß durch die Verwendung von ausschließlich angelernten und ungelernten Arbeitern die Arbeitsplätze dieser Art verschiebbar wurden, und in der Tat hat der Import billiger italienischer Arbeitskräfte standortsmäßig keine andere Bedeutung, als die Verlegung eines billigen Arbeitsplatzes an den infolge hoher Deviationskosten praktisch unverschiebbaren Produktionsort. Diese kleine, innere Umstellung, die ohne Auswirkung am effektiven Standorte geblieben ist, tendiert nach einer Besserorientierung hinsichtlich des Arbeitsplatzes.

Die Bildung der Agglomerationszentren zweiter Stufe fällt nicht in die Periode der mechanischen Baumwollspinnerei, dagegen ist die Großbetriebsbildung (Agglomeration erster Stufe) eine typische Erscheinung dieser Entwicklungsphase. Die Agglomerativfaktoren dieser Art haben sich erst nach der Einführung der mechanischen Baumwollspinnereien gebildet, und noch später erfolgte die Anpassung der Betriebe an diese Orientierungstendenz. Die Ausweitung der Spinnereien, die meist in Verbindung mit Renovationen der Gebäude oder Maschinenanlagen vorgenommen wurde, ist in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ein folgenschwerer Eingriff, und so ist es auch verständlich, daß nicht alle Betriebe Schritt halten konnten. Wenn die Agglomeration erster Stufe heute auch mancherorts noch viel zu wünschen übrig läßt, so zeigt doch ein Vergleich der gegenwärtigen Betriebsform mit derjenigen zur Zeit nach erfolgter Mechanisierung, daß die Baumwollspinnereien eine starke Umwandlung durchgemacht haben.

4. Rekapitulation der Beeinflussung des Standortes durch die speziellen Standortsfaktoren.

a) Uebersicht über die speziellen Standortsfaktoren.

Die Standortssynthese hat uns einen Einblick gewährt in die effektive Orientierung und in das Zustandekommen des gegenwärtigen tatsächlichen Standortes. Spezielle Standortsfaktoren beeinflußten die Standortswahl der schweizerischen Baumwollspinnerei hauptsächlich in den ersten Stadien der Entwicklung dieser Industrie. Eine Aufgabe der Synthese ist die Eruierung der speziellen Faktoren; der Uebersicht halber lasse ich eine Zusammenstellung derselben, entsprechend der früher besprochenen Einteilung, folgen:

aa) Industrie-charakteristische Faktoren.

1. Die Leinenindustrie bildete für die Einführung der Baumwollhandspinnerei bzw. für die gesamte Baumwollindustrie die nötige Grundlage, indem sie die technologischen Voraussetzungen für die Baumwollverarbeitung bot. Da damals zum Spinnen und Weben nur primitive Geräte verwendet wurden, so blieb es beinahe gleichgültig, was für ein Fasermaterial mit ihnen bearbeitet wurde. Die Leinenindustrie bildete aber nicht nur die Voraussetzung für die Einführung der Baumwollindustrie; die Fabrikation halbleinener Gewebe kann geradezu als ein Uebergangsstadium von der Leinen- zur Baumwollindustrie betachtet werden. Die ersten Anfänge der Baumwollindustrie sind aus der Leinenindustrie herausgewachsen, da letztere ursprünglich die Baumwolle als Hilfsrohstoff aufgegriffen hatte. Durch den langsamen Uebergang zur Herstellung von ganz baumwollenen Geweben bildete sich erst die eigentliche Baumwollindustrie, von der sich dann später die Baumwollspinnerei als selbständige Industrie absonderte.

2. Die Baumwollspinnerei als Vorbereitungsarbeit der Weberei war in ihrer Entwicklung ganz abhängig von der Entwicklung der Weberei; mit der Verbreitung der Weberei vollzog sich auch diejenige der Spinnerei. Dieses Stadium der Handspinnerei dauerte aber nicht lange, denn die Emanzipierung der Spinnerei von der Weberei war die notwendige Folge

eines größern Garnbedarfes und der Spezialisation in der Produktion.

3. Die Handspinnerei, die kurz nach der Einführung der Baumwollindustrie ihre eigenen Wege ging, sich unabhängig von der Weberei verbreitete, bildete die Grundlage für die Standortswahl der mechanischen Baumwollspinnereien, dem eigentlichen Objekt meiner Untersuchungen. Im Grunde genommen ist die Maschinenspinnerei nichts anderes als der Fortbestand der Handspinnerei mit anderer Produktionstechnik und anderem gewerblichem Betriebssystem. Der Uebergang von Handbetrieb zu maschineller Produktion hatte aber derart tiefgreifende Folgen, daß man sehr wohl vom Aufkommen einer neuen Industrie sprechen kann. Gewisse technologische und wirtschaftliche Produktionsmomente blieben sich gleich, und diese sind die Ursache, weshalb die Lagerung der Handspinnerei als industrie-charakteristischer Faktor die Standortswahl der mechanischen Spinnereien beeinflußt hatte.

4. Die Luftfeuchtigkeit ist, im Gegensatz zu den bisher genannten Faktoren, ein industrie-charakteristischer Standortsfaktor, der sich gegenwärtig geltend macht. Die technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte haben ihn überhaupt erst gebildet. Der Zeitpunkt seiner Entstehung läßt schon darauf schließen, daß er zwar Produktionsvorteil ist, nicht aber ein Standortsfaktor, der sich schon bei der Standortswahl auswirkte.

Die Einfachheit im Rohmaterialverbrauch und im Produktionsprozeß (Spezialisation, Mechanisierung) schaltet die Möglichkeit der Bildung neuer industrie-charakteristischer Faktoren immer mehr aus; auch die Abgeschlossenheit des Produktionsprozesses (einfaches Garn als einziges Produkt) verstärkt diese Tendenz.

bb) Historisch-kulturelle Faktoren.

1. Bei der Standortswahl der Handspinnerei wirkte die vererbte Veranlagung der Bevölkerung für die Verarbeitung von Textilstoffen stark mit. Neben der empirisch feststellbaren angeborenen Eignung für eine spezielle Betätigung spielt besonders bei der Hausindustrie auch noch der Umstand mit, daß sich die Kinder die meiste Zeit in der Nähe der arbeitenden Familienglieder aufhalten, und so unbewußt Handgriffe lernen

und Sinn für den betreffenden Produktionsvorgang bekommen. Dieses Moment spielt auch heute noch in der ostschweizerischen Textilindustrie eine große Rolle; bedeutend wichtiger aber war es in früheren Zeiten, als die Mechanisierung des Produktionsprozesses die menschliche Arbeit noch nicht vereinfacht hatte.

2. Das Zunftwesen, das der Nährungsidee entsprungen ist, ist eine Erscheinung des gesellschaftlichen Lebens des 14., 15. und 16. Jahrhunderts. Zu jener Zeit waren die mehr oder weniger ausgebauten Zünfte Organisationen mit öffentlich-rechtlichem Charakter, und bezüglich ihres Vorkommens allgemeiner Natur. Jene Kulturepoche wurde durch das Zunftwesen geradezu charakterisiert, und die standortsmäßige Bedeutung für die Baumwollspinnerei ist um so größer, als die Entstehung dieser Industrie gerade in jenen Zeitabschnitt fiel. Die Zunftschranken hemmten die Bildung einer Industrie, und der eigentliche historisch-kulturelle Faktor bestand in der gewollten oder ungewollten freien Gewährung hinsichtlich der Entwicklung und Ausdehnung des Gewerbes und der Industrie.

3. Der freie, fortschrittlich gesinnte Geist der zum Protestantismus übergetretenen Bevölkerung wirkte bei der Standortswahl ebenfalls als historisch-kultureller Faktor mit. Am stärksten waren die Unterschiede zwischen der protestantischen und katholischen Bevölkerung nach dem Durchbruch der Reformation, und auch dieser historisch-kulturelle Faktor wirkte auf die Baumwollspinnerei im Zeitpunkte ihrer ersten Entwicklung ein. Durch die Diaspora und den regen gegenseitigen Verkehr verflachten sich die Unterschiede, sodaß die Konfession als spezieller Standortsfaktor immer mehr an Bedeutung verlor. Ueberreste dieser differenten Stellungnahme zur kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung oder auch Auswirkungen einer frühern differenten Stellungnahme sind auch heute noch deutlich erkennbar, jedoch hat sie schon lange ihre generelle standortsmäßige Bedeutung verloren.

4. Der letzte historisch-kulturelle Faktor machte sich geltend bei der Mechanisierung des Spinnprozesses und bestand in der widerstandslosen Aufnahme der Maschinenspinnerei. Ueberall, wo der Einführung des Fabrikbetriebes keine Hindernisse in den Weg gelegt wurden, vollzog sich auch der Uebergang von der Handspinnerei zur Maschinenspinnerei ohne re-

gionale Standortsverschiebungen. In den beiden dichten Handspinnereigebieten Appenzell und Toggenburg traf dies nicht zu, indem die Bevölkerung die innegehabte Industrie gegen eine andere vertauschte, um das bevorzugte gewerbliche Betriebssystem, die Hausindustrie, nicht aufgeben zu müssen.

cc) Individuelle Faktoren. Die Gruppe der individuellen Faktoren schließt eine große Zahl der verschiedenartigsten speziellen Standortsfaktoren in sich, die bezüglich ihrer Wirkung und Bedeutung sehr ungleich sind. Jeder einzelne Betrieb ist bei seiner Standortswahl durch mehrere individuelle Faktoren beeinflußt worden. Wir wollen hier nur diejenigen individuellen Faktoren behandeln, die zum mindesten auf ganze Industriegebiete oder Betriebsgruppen einwirkten.

1. Im Baselland und im Glarnerland wurde die Handspinnerei zum Teil eingeführt und gefördert um der zunehmenden Verarmung der Bevölkerung entgegenwirken zu können. Tatsache ist, daß dieser Gedanke bei der Verpflanzung der Industrie mitgewirkt hat; zu bezweifeln ist allerdings, ob dieses Moment die Verpflanzung allein verursacht habe. Das Basler Zentrum verschwand später wieder, und bei der Einführung der Handspinnerei im Glarnerland spielte auch noch der historisch-kulturelle Faktor Konfession mit, sodaß der Bekämpfung der Armut wenig standortsmäßige Bedeutung zukommt.

2. Die Ausdehnung der Handspinnerei durch die Träger (Fergger) ist besonders den beiden Zentren Zürich und St. Gallen eigentümlich. Die starke Nachfrage nach Garnen veranlaßte die Kaufleute durch Träger neue Produktionsgebiete zu erschließen. Auf diese Weise dehnte sich die Handspinnerei vornehmlich im Toggenburg, Appenzellerland, in der Innerschweiz und im Glarnerland aus.

3 St. Gallen hat seine bedeutende Stellung als Baumwollzentrum der persönlichen Initiative eines großzügigen Industriellen zu verdanken. Peter Bion hat mit großer Geschicklichkeit die Verarbeitung des neuen Fasermaterials aufgegriffen und organisiert. Der von ihm gelegte, solide Grundstein erlaubte eine rasche Entfaltung der Industrie, um so mehr, als sein Nachfolger Gonzenbach verschiedene Spezialitäten einführte, die zum Teil wieder Ausgangspunkt neuer Zweige der Textilindustrie waren (Stickerei, Plattstichweberei).

4. Mit der Mechanisierung der Spinnerei kamen Konstruktionswerkstätten auf, die die Einführung der mechanischen Spinnerei in der ganzen Schweiz, besonders aber im Kanton Zürich förderten. Die Spinnmaschinen konnten daher sehr leicht bezogen werden, und so versuchte manch einer den Betrieb einer Maschinenspinnerei. Oft blieb zwar der Erfolg aus; verschiedene kleine Anfänge zu einer Fabrik aber hatten einen lebensfähigen Keim in sich. Hätten alle Maschinen aus dem Auslande bezogen werden müssen, so wären nur vermögliche Unternehmer in der Lage gewesen, eine Spinnerei zu eröffnen, was sicherlich auf die örtliche Lagerung der Fabriken und auf die wirtschaftliche Bedeutung derselben einen wesentlich andern Einfluß gehabt hätte.

5. Solange die Wasserkraft nicht als lokalisiertes Kraftmaterial, sondern nur als Ubiquität verwendet wurde, konnte auch die Standortswahl an einem bestimmten Fallwerke als zufällig betrachtet werden. Für die Wahl des Standortes waren meistens Grundbesitz, die Ausnützung einer bestehenden Anlage (z. B. Sägewerk) oder persönliche Momente maßgebend. Sehr oft verunmöglichte zwar eine unglückliche Standortswahl eine Ausweitung des Betriebes, und da man die Weiterentwicklung der Technik nicht mit Sicherheit voraussehen konnte, so kann man sagen, daß die lebensfähigen Betriebe nur durch individuelle Faktoren «zufällig» zu ihrem Standorte kamen.

b) Die speziellen Standortsfaktoren als Begründung der konkreten geographischen Lagerung.

Die notwendige Funktion der speziellen Standortsfaktoren ist die Determinierung der konkreten geographischen Verteilung der Produktionsorte. In diesem Sinne ist die historisch-deskriptive Standortsfixierung auch die notwendige Ergänzung der abstrakt-theoretischen Standortsbestimmung.

In erster Linie waren es die industrie-charakteristischen Faktoren, die der schweizerischen Baumwollspinnerei die erste konkrete Grundorientierung gaben. Durch den Handel wurde die Baumwolle früher oder später in allen Gegenden bekannt; die Verarbeitung aber wurde nur da aufgegriffen, wo die technologischen Voraussetzungen vorhanden waren, d. h. nur da, wo industrie-charakteristische Faktoren die Standortswahl bestimm-

ten. Die Synthese hat gezeigt, daß ursprünglich die Leinenweberei, später dann die Baumwollweberei der Baumwollhandspinnerei den Platz angewiesen haben. In zweiter Linie haben die historisch-kulturellen Faktoren bei der Fixierung der konkreten Lagerung mitgewirkt. Die vererbte Veranlagung der Bevölkerung für die Verarbeitung von Textilstoffen, ein mit den industrie-charakteristischen Faktoren nahe verwandter historisch-kultureller Faktor, hat sich seit den ersten Anfängen der Handspinnerei geltend gemacht, und ebenfalls die Gestaltung der effektiven geographischen Standortsverteilung beeinflußt. Die regionale, geographisch determinierte Lagerung wurde zum Teil auch bestimmt durch die standortsmäßigen Auswirkungen der beiden kulturellen Erscheinungen des 15. und 16. Jahrhunderts: Zunftwesen und Reformation.

Mit der geographisch-konkreten Standortswahl der Handspinnerei war auch die geographische Lagerung der Maschinenspinnerei in großen Zügen gegeben. Durch Umorientierungen und kleine Standortsverschiebungen erfuhr diese aber keine prinzipiellen Veränderungen mehr, sodaß in dieser Hinsicht die speziellen Faktoren ihre Aufgabe erfüllt hatten.

c) Erklärung der Orientierungsdivergenzen durch die speziellen Standortsfaktoren.

Eine zweite Funktion der speziellen Faktoren ist die Erklärung eventuell vorkommender Orientierungsdivergenzen. Wenn auch in den meisten Fällen der theoretische und der effektive Standort sich nicht decken, so kann doch nicht a priori gesagt werden, daß Divergenzen immer auftreten müssen. Bei ältern Industrien mit längerer Entwicklungsgeschichte sind Orientierungs*divergenzen* eine regelmäßige Erscheinung, doch entstehen mit ihnen nicht auch notwendigerweise Orientierungs*diskrepanzen*. Neue Industrien mit wenig Eigenart in der Produktionstechnik können beispielsweise Standorte haben, die sich mit dem theoretischen Optimum decken; dies sind jedoch Ausnahmefälle.

Im dritten Kapitel wurden die Orientierungsdivergenzen der schweizerischen Baumwollspinnerei konstatiert, und die Synthese zeigte die Ursachen und ihr Zustandekommen. Im folgenden sollen noch diese Momente herausgegriffen und kurz besprochen werden.

1. Viele Spinnereien, besonders diejenigen aus der Gegend nördlich des Walen- und Zürichsees, sind bezüglich der Kraftmateriallager unvorteilhaft gelegen. Diese Divergenzen wurden verursacht in der Hauptsache durch zwei industrie-charakteristische Faktoren. Die Standortswahl der Handspinnerei erfolgte begreiflicherweise ohne Rücksichtnahme auf Kraftmateriallager, da diese bei der damaligen Produktionstechnik überhaupt keine Verwendung fanden. Zufälligerweise waren einige Handspinnereigebiete arm an Wasserkräften; da sich aber die Mechanisierung vollzog, bevor der Kraftbedarf wesentlich wurde, so wurde auch bei der Standortswahl der Maschinenspinnereien das Kraftbeschaffungsproblem vernachlässigt. Für den geringen Kraftbedarf wurden kleine, als relative Ubiquität vorhandene Wasserläufe ausgenützt, die schon bei der kleinsten Betriebserweiterung ungenügend wurden, also eine Divergenz zwischen dem theoretischen und dem effektiven Standort hervorriefen. Die Trägheitserscheinungen der Reaktionsfähigkeit bei Umorientierungen erlaubte aber keine Abwanderung der Betriebe an die neuen optimalen Standorte, sodaß auf diese Weise die Divergenzen bezüglich der Kraftmaterialorientiertheit bestehen blieben.

2. Die theoretisch nicht begründete Konsumorientiertheit, die aber in Wirklichkeit besteht, ist zurückzuführen auf die ursprüngliche Verbundenheit der Spinnerei mit der Weberei, einem industrie-charakteristischen Faktor. Die Entstehung der Baumwollspinnerei als selbständige Industrie, d. h. die erst technische, später dann auch wirtschaftliche Loslösung von der Baumwollweberei brachte es mit sich, daß im Baumwollspinnereigebiet auch die Konsumorte der Spinnerei sich befanden. Diese Konsumorientiertheit ist also entstanden durch Auflösung einer primitiven Form einer Produktionsintegration. Nach der Verselbständigung der Spinnerei wurde die Konsumorientiertheit teilweise noch verstärkt durch vermehrte Spezialisation in der Produktion baumwollener Textilerzeugnisse und durch das Aufkommen neuer Zweige der Baumwollindustrie, teilweise jedoch abgeschwächt durch den stark zunehmenden Garnexport. Die letztgenannte Tendenz wurde aber in neuester Zeit wiederum partiell paralysiert durch das Einsetzen der ausländischen Konkurrenz, durch die die schweizerische Baumwollspinnerei sich wieder mehr auf den Inland-

konsum beschränken mußte, was zwar vom allgemeinen wirtschaftlichen Standpunkt aus als Rückschritt angesehen wird, standortsmäßig betrachtet aber eine Besserorientierung infolge Näherrückens der Konsumorte bedeutet.

3. Die effektiv vorhandene, allerdings durch die starke Mechanisierung des Produktionsprozesses abgeschwächte Arbeitsorientiertheit der schweizerischen Baumwollspinnerei hat ihre Begründung in der als historisch-kultureller Faktor wirkenden natürlichen Veranlagung der Arbeiter und Vererbung der Fähigkeiten für Arbeiten in der Textilveredlungsindustrie. Der in den letzten Jahren bis in alle Einzelheiten mechanisierte Spinnvorgang stellt nun heute an die Arbeiter nur noch so geringe Anforderungen, daß die künstliche Schaffung der geeignetsten Arbeitsplätze durch Heranziehung von wenig qualifizierten Arbeitskräften möglich wurde, d. h. die Arbeitsplätze der Baumwollspinnerei wurden beweglich, sodaß heute die Spinnereien in keiner Weise mehr abhängig sind von einem bestimmten, geographisch fixierten Arbeitsplatz. Von der ehemaligen starken Arbeitsorientiertheit sind heute hauptsächlich noch die Vorteile eines ständigen Arbeiterstammes und die Milieuvorteile übrig geblieben.

4. Die Divergenzen der Agglomeration erster Stufe, die in einer zu schwachen Agglomeriertheit der Spinnereien bestehen, und vornehmlich im Kanton Zürich anzutreffen sind, haben als Ursache individuelle Faktoren, die meist nur den einzelnen Betrieben eigen sind. Daneben spielten aber auch individuelle Faktoren mit umfassenderer Wirksamkeit mit, nämlich die Verwendung zufällig vorhandener kleiner Wasserkräfte ohne Rücksicht auf einen spätern vermehrten Kraftbedarf und das intensive Angebot seitens der einheimischen Maschinenfabriken. Diese Umstände haben die Spinner oft veranlaßt, statt den bestehenden Betrieb auszubauen, einen neuen, wiederum auf erster Stufe zu wenig agglomerierten Betrieb zu errichten. Auf diese Weise haben die ungünstigen Kraftverhältnisse indirekt mitgeholfen, die Auswirkung der Agglomerationstendenz erster Stufe zu hemmen.

Agglomerationszentren zweiter Stufe (zum Beispiel an der Töß und an der Aa), für deren Bildung die theoretischen Voraussetzungen fehlten, sind ebenfalls Orientierungsdivergenzen, die entstanden sind zur Zeit der Mechanisierung

der Spinnerei. Die lokale Produktionsanhäufung beruht einmal auf der starken Verbreitung der Handspinnerei in den Gegenden der heutigen Agglomerationszentren. Die Einführung der Maschinenspinnerei wurde noch gefördert durch die in den betreffenden Gebieten gelegenen mechanischen Werkstätten. Durch die Veränderung des gewerblichen Betriebssystems, d. h. durch den Uebergang von der Hausindustrie zum Fabrikbetrieb mit Verwendung von kleinen Wasserkräften, bildeten sich natürlicherweise größere und kleinere Agglomerationszentren zweiter Stufe, da die einzelnen Produktionspartikel von verschiedenen Seiten her an ein Gewässer kamen. Es ist dies also «zufällige» Betriebsanhäufung aus andern als Agglomerationsgründen.

Während bei der Agglomeration zweiter Stufe eher Produktionsvorteile kumuliert werden, hat die Divergenz bei der Agglomeration erster Stufe zugleich auch die Bedeutung einer Orientierungsdiskrepanz, indem durch die ungenügende Betriebsausweitung die in der Analyse besprochenen Agglomerationsvorteile nicht voll genossen werden können.

V. Gesamtorientierung.

1. Verschiebung der Orientierungstendenzen im Laufe der Entwicklung der Baumwollspinnerei.

a) Der Uebergang von der Handspinnerei zur mechanischen Spinnerei.

Die Handspinnerei war stark arbeitsorientiert und verwendete des Handbetriebs wegen kein Kraftmaterial. Durch die Einführung der Maschinenspinnerei wurde die ausgeprägte Orientierung aber völlig umgestellt. Die Attraktionskraft der Arbeitsplätze wurde abgeschwächt, durch die absolute Alternativwirkung der nun verwendeten Kraftmateriallager (Fallwerke) sogar unwirksam gemacht. Die beiden Orientierungen sind grundverschieden, und durch die Evolution der durch die Kraftmateriallagergebundenheit charakterisierten Transportorientierung aus der frühern Arbeitsorientierung entstand ein kompliziert zusammengesetztes Orientierungsgebilde. Dabei wirkten bei der Umorientierung durch Veränderung der Produktionsverhältnisse noch Rückstände der ehemaligen Orientierung als spezielle Standortsfaktoren mit und verursachten oft Orientierungsdiskrepanzen, die bei der Baumwollspinnerei entsprechend der großen, durch die hohe Kapitalinvestition bedingte Trägheitserscheinung der Reaktionsfähigkeit in um so stärkerem Maße auftreten können. Die verschiedenen, durch die lange Entwickung der Baumwollspinnerei verursachten Divergenzen und Diskrepanzen erlauben den heutigen Spinnereien aber größtenteils nicht, optimale Standorte einzunehmen. Ganz anders lägen die Verhältnisse, wenn die Baumwollspinnerei direkt als Maschinenspinnerei eingeführt worden wäre. Wenn die hypothetische Orientierung dieses Falles auch nicht mit Genauigkeit konstruiert werden kann, so ist doch gewiß, daß die von der vorangegangenen Orientierung der Handspinnerei herrührenden

Beschränkungen der Wahlfreiheit des Standortes wegfallen würden, und daß im Falle der Einführung technisch bereits einigermaßen vervollkommneter Betriebe auch die Attraktion der Kraftmateriallager, für die schweizerischen Verhältnisse im besondern der Fallwerke, berücksichtigt würde.

b) Verschiebungen nach erfolgter Standortswahl der mechanischen Spinnereien.

Die Festlegung der Standorte während der Mechanisierung, bzw. bei der Errichtung eines Betriebes, war für die spätere Entwicklung der Orientierung ausschlaggebend. Die mechanische Baumwollspinnerei besteht seit mehr als hundert Jahren, und in dieser Zeitspanne erfolgte ein sprunghafter Aufschwung der Technik, der auf eine kraftmaterialorientierte Industrie seine Auswirkungen haben mußte. Mit der Entfaltung der Spinnerei konnte die Kraftbeschaffungstechnik nicht Schritt halten, und so entstand die diesbezügliche Orientierungsdiskrepanz zu Ende des letzten Jahrhunderts, deren teilweise Aufhebung erst die elektrische Kraftübertragung, besonders die beginnende Ubiquierung der Wasserkraft, mit sich brachte.

Die beiden weitern Tendenzverschiebungen, die in einer Besserstellung der Produktionsorte gegenüber den Konsumorten und in einer verminderten Attraktionskraft der Arbeitsplätze bestehen, sind nicht im Widerspruch mit der Grundorientierung; sie tendieren vielmehr nach den optimalen Produktionsbedingungen. Da aber Konsumkomponenten und Attraktion der Arbeitsplätze ohnehin sehr geringe Bedeutung haben, so bleiben diese beiden Tendenzen ohne praktische Auswirkungen sowohl auf den effektiven Standort als auch auf Diskrepanzerscheinungen.

Die schweizerische Baumwollspinnerei hat sich allerdings gut den gegebenen Verhältnissen angepaßt. Die Lagerung der Baumwollspinnerei in einem dichten Industriegebiet beeinflußte die wirtschaftliche Entwicklung derselben in günstigem Sinne, indem sich einige Agglomerationsvorteile gesellschaftlicher Natur geltend machen konnten, und indem bei Einzelkrisen der Baumwollspinnerei die nachteiligen Auswirkungen derselben nicht so stark empfunden wurden, da die andern Industrien bis zu einem gewissen Grade einen ausgleichenden Einfluß auszuüben vermochten.

2. Die gegenwärtige Gesamtorientierung.

a) Zusammenwirken der generellen und speziellen Faktoren.

Die gegenwärtige Gesamtorientierung der schweizerischen Baumwollspinnerei ist, wie man aus dem vorangegangenen Abschnitt ersieht, ein durch das Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren entstandenes Gebilde. Die Gesamtorientierung ist gewissermaßen ein Kompromiß zwischen den generellen und speziellen Standortsfaktoren. Zwischen einzelnen sich widersprechenden Faktoren können Alternativwirkungen auftreten, nicht aber bei der Gesamtorientierung, wo der abstrakt-theoretischen Orientierung eine allerdings lückenhafte Orientierung nach speziellen Standortsfaktoren gegenübersteht. Von der Standortsanalyse ausgehend, ist die Gesamtorientierung im Sinne dieser Ausführungen die durch die speziellen Standortsfaktoren konkretisierte, eventuell modifizierte, abstrakt-theoretisch ermittelte Orientierung.

b) Der konkrete Standort im Rahmen der theoretischen Orientierung.

Die Divergenzen zwischen der theoretischen und effektiven Orientierung und die Begründung derselben sind bereits besprochen worden; um Wiederholungen zu vermeiden, beleuchte ich hier nur noch kurz das gegenseitige Verhältnis der beiden Orientierungen vom Standpunkt der Gesamtorientierung aus.

Besteht Kongruenz zwischen dem theoretischen und effektiven Standort, so haben wir Lagerung der Produktionsorte an optimalen Plätzen. Dieser praktisch nur sehr selten vorkommende Fall liegt bei der schweizerischen Baumwollspinnerei nicht vor, da während dem Zustandekommen des konkreten Standortes spezielle Standortsfaktoren verschiedene Divergenzen verursachten. Spezielle Faktoren können zwar notwendige, durch den Charakter der Industrie bedingte Divergenzen schaffen, die keine Besserorientierung erlauben. In einem solchen Falle kann man von einer optimalen Gesamtorientierung sprechen; aber auch dies trifft für die Baumwollspinnerei nicht zu. Die meisten Divergenzen in der schweizerischen Baum-

wollspinnerei sind Rückstände früherer Orientierungen, zu denen sich noch Orientierungsdiskrepanzen gesellen, die die Abweichung vom Standortsoptimum noch verstärken.

Die stärkste und bezüglich der Ausdehnung umfangreichste Abweichung ist die Mangelhaftigkeit der Kraftlager; nur wenige Spinnereien im Voralpengebiet sind an optimalen Standorten. Ein Teil der Betriebe dagegen hat eine Besserorientierung erlangt durch die Verwendung der Elektrizität als Kraftübertragungsmittel. Daneben bestehen aber weniger bedeutungsvolle Divergenzen, die mehr individuellen Charakter haben, sich also mehr nur auf einzelne Spinnereien oder auf kleine Spinnereigebiete beziehen.

---

3. Hinweise auf künftige Deviationsmöglichkeiten.

a) Umorientierung infolge Ubiquierung des Kraftmaterials.

Im Abschnitt über die Transportorientierung habe ich dargelegt, wie durch die elektrische Kraftübertragung mittelst Kraftzentralen und Verteilungsnetzen das lokalisiert vorhandene Kraftmaterial Wasserkraft ubiquiert werden kann. Beim heutigen Stand der Kraftbeschaffungstechnik kann gesagt werden, daß in der Schweiz die Ubiquierung der Wasserkraft durch die elektrische Kraftübertragung eingesetzt habe und daß in einzelnen Gegenden Kraft von bestimmter Qualität bereits relative Ubiquität sei. Früher haben wir konstatiert, welche Bedeutung die Elektrizität als subsidiäre Kraftquelle hat; zum Schluß soll noch die Frage der grundlegenden Umorientierung infolge völliger Ubiquierung des Kraftmaterials besprochen werden. Bei der Behandlung dieses Problems ist allerdings von der Annahme auszugehen, daß es sich auch bei der Standortswahl um völlig neu errichtete Betriebe und nicht nur um Standortsverschiebungen oder gar Diskrepanzenbildung handle.

Der starke, stets noch zunehmende Kraftbedarf der Baumwollspinnerei könnte mit ubique vorhandener Elektrizität an jeder beliebigen Stelle gedeckt werden. Die frühere, absolute Kraftmateriallagergebundenheit (Fallwerke) würde völlig aufgehoben und durch keine andere Attraktionskraft ersetzt. Durch den Wegfall der Kraftmaterialecke würde die Standortsfigur

auf eine Linie zusammenschrumpfen, da dann nur noch Reinmateriallager und Konsumort übrig blieben. Diese supponierte Umorientierung ist um so größer und tiefgreifender, als die Veränderung gerade an der ehemals dominierenden Attraktionskraft in Erscheinung tritt.

Die Wirkung dieser Umorientierung auf den effektiven Standort der gegenwärtigen Baumwollspinnerei wäre kaum wahrnehmbar. Der bloße Wegfall einer Attraktionskraft gibt den Spinnereien keine Veranlassung, ihren bisherigen Produktionsort zu verlassen; vermögen doch nicht einmal neuentstehende Attraktionskräfte eine Betriebsverlegung auszulösen. Die Ausschaltung der Kraftmateriallagerkomponente hätte die Bedeutung einer völligen Wahlfreiheit hinsichtlich der Energiebeschaffung. In welchem Maße die ubiquierte Wasserkraft die unmittelbar verwendeten Fallwerke der Spinnereien zu verdrängen vermöchte, ist eine reine Kostenfrage, bei der berücksichtigt werden muß, daß in vielen Betrieben mit abgeschriebenen Kraftanlagen äußerst billig Energie erzeugt werden kann.

b) Hypothese einer eventuellen Neuorientierung.

Eine zweite Frage, die mit der Ubiquierung der Wasserkraft aktuell wird, ist: Wie wird sich die theoretische Neuorientierung gestalten? Es ist dies aber eine Hypothese, die a priori nicht mit Sicherheit und Genauigkeit angenommen werden kann, da nach Wegfall der Energie als lokalisiertes Material keine ausgesprochene Orientierungstendenz sich geltend macht. Die Dynamik der Transportorientierung gestaltet sich sehr einfach: Reinmateriallager und Konsumort stehen sich mit fast gleicher Attraktionskraft (Materialindex = 1) gegenüber. Der Produktionsort ist also frei beweglich auf der Linie zwischen Rohmateriallager und Konsumort. Um einen Ausschlag nach der einen oder andern Seite zu bewirken, genügt der geringste Impuls, der unter Berücksichtigung der Assimilation an die Wirklichkeit zweifellos vom Konsumort ausgehen würde. Ob der Arbeitsplatz eine Deviation herbeiführen kann, ist rein theoretisch nicht feststellbar, weil seine Attraktionskraft infolge der starken Mechanisierung fast verloren ging. Die Unausgeprägtheit der verschiedenen Attraktionskräfte erlaubt keine weitern abstrakt-theoretischen Schlüsse.

Die hypothetische Neuorientierung läßt sich aber mit Hilfe der Assimilation an die Wirklichkeit bis zu einem gewissen Grade doch feststellen. Da in der schweizerischen Baumwollspinnerei Arbeitsplätze und Konsumorte sehr nahe beieinander liegen und teilweise sogar identisch sind, so kumulieren sich dort Vorteile, die für die Attraktion des Produktionsortes genügen. Das Rohmateriallager oder der Weg von demselben nach dem Konsumort kommt nicht in Betracht; dagegen ist zu untersuchen, ob Konsumorientiertheit oder Arbeitsorientiertheit in Frage kommt. Bei der schweizerischen Baumwollspinnerei handelt es sich um einen flächenmäßigen Arbeitsplatz, innerhalb demselben sich auch ein Teil der Konsumorte befindet. Der Umstand, daß die schweizerische Baumwollspinnerei auch ausländische Konsumorte bedient, läßt darauf schließen, daß es sich mehr um Arbeitsorientiertheit als um Konsumorientiertheit handelt. Für die Arbeitsorientierung in diesem speziellen Falle ist praktisch keine Deviation nötig, da die Baumwollspinnerei ja ohnedies für die Konsumorientierung den gleichen Produktionsort inne haben müßte. Durch den Wegfall jeglicher Deviationskosten können die, wenn auch geringen Vorteile des Arbeitsplatzes restlos ausgenützt werden, was zweifellos als die Voraussetzungen einer ausgesprochenen Arbeitsorientiertheit zu betrachten ist.

Die voraussichtliche Neuorientierung der schweizerischen Baumwollspinnerei infolge Ubiquierung der Wasserkraft ist daher Arbeitsorientiertheit, wobei aber ein großer Teil der Konsumorte in diesem ausgedehnten flächenartigen Arbeitsplatze selbst liegt. Die durch diese hypothetische Standortsbestimmung gewonnene Orientierung ist im großen und ganzen ähnlich der Orientierung der Handspinnerei vor der Mechanisierung, jedoch bei völlig veränderten Produktionsverhältnissen. Die Arbeits- und Absatzbedingungen sind grundsätzlich die gleichen geblieben, und die durch die Mechanisierung des Produktionsprozesses hervorgerufene starke Kraftmateriallagergebundenheit wurde durch die Ubiquierung des Kraftmaterials wiederum aufgehoben.